

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV GEODÉZIE

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF GEODESY

ŠKOLNÍ ATLASY PRO SLABOZRAKÉ

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

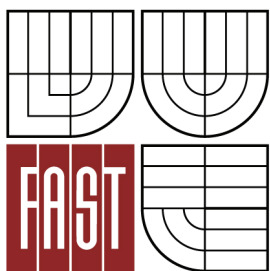
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. ROMANA ŠPLÍCHALOVÁ

BRNO 2012



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV GEODÉZIE

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF GEODESY

ŠKOLNÍ ATLASY PRO SLABOZRAKÉ SCHOOL ATLASES FOR THE WEAK-SIGHTED

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. ROMANA ŠPLÍHALOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

RNDr. LADISLAV PLÁNKA, CSc.

BRNO 2012




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

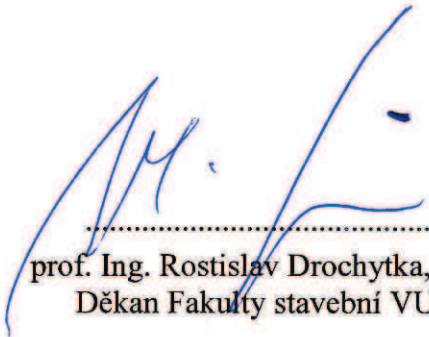
Studijní program	N3646 Geodézie a kartografie
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3646T003 Geodézie a kartografie
Pracoviště	Ústav geodézie

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant	Šplíchalová Romana, Bc.
Název	Školní atlasy pro slabozraké
Vedoucí diplomové práce	RNDr. Ladislav Plánka, CSc.
Datum zadání diplomové práce	30. 11. 2011
Datum odevzdání diplomové práce	25. 5. 2012
V Brně dne 30. 11. 2011	




.....
doc. Ing. Josef Weigel, CSc.
Vedoucí ústavu


.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

1. Hojovec, V.: Kartografie. Praha, 1987, 660 s.
2. Jesenský, J.: Smyslové vnímání informací s pomocí tyflografiky. Praha, 1988
3. Veverka, B., Zimová, R.: Topografická a tematická kartografie, Praha, 2008, 198 s.
4. Projekt "Precepce geoprostoru prostřednictvím tyflomap moderního typu"
(<http://www.tactilemaps.upol.cz/index.html>)
5. BLINDMAPS.NET (<http://www.rawen.net/blindmaps/>), TEREZA
(<http://www.tereza.fjfi.cvut.cz/>)
6. Geodetický a kartografický obzor, Tyflogické listy

Zásady pro vypracování

Monitorujte současný stav a problémy tvorby kartografických děl, určených pro potřeby výuky slabozrakých osob a osob se zbytky zraku. Proveďte jejich hodnocení s využitím kartografických kritérií. Na základě analýzy schopností zrakově postižených navrhnete vlastní kartografické dílo, nebo metodu jeho tvorby, které by těmto lidem umožnilo interpretovat jeho polohopis a výškopis, případně i tematický obsah. Zpracujte maketu díla a ukázkové listy.

Předepsané přílohy

Licenční smlouva o zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací
Rozsah textové (minimálně 40 stran), tabulkové a grafické části musí vhodně prezentovat zadané téma. Součástí grafických výstupů bude i maketa navrženého atlasu a analogové i digitální prezentace jeho ukázkových listů.



RNDr. Ladislav Plánka, CSc.
Vedoucí diplomové práce

Abstrakt

Cílem diplomové práce je krátký přehled kartografické tvorby pro zrakově postižené, zhodnocení vybraných děl a vytvoření návrhu Školního atlasu pro slabozraké. Součástí diplomové práce jsou přílohy s ukázkovými listy zobrazujícími Austrálii. Koncept celého atlasu a výsledné mapové listy Austrálie jsou vytvořeny v programu MicroStation.

Klíčová slova

Atlas, zrakově postižený, slabozraký.

Abstract

The aim of this degree thesis is to create a brief summary of cartographic production for visually impaired people, to evaluate selected works and to create an Asthenopia School Atlas draft. Sample sheets showing an asthenopic map of Australia are included in the appendix of the degree thesis. The MicroStation application program was used for the atlas draft creation as well as for the creation of the Australia map sample sheets.

Keywords

Atlas, visually impaired people, weak-sighted.

Bibliografická citace VŠKP

ŠPLÍCHALOVÁ, Romana. *Školní atlasy pro slabozraké*. Brno, 2011. 55 s., 24 s. příl.
Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav geodézie. Vedoucí práce RNDr. Ladislav Plánka, CSc..

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 25.5.2012

.....
Bc. Šplíchalová Romana

Poděkování:

Dovoluji si tímto poděkovat svému vedoucímu diplomové práce RNDr. Ladislavu Plánkovi, CSc. za cenné rady, připomínky a čas, který mi věnoval při tvorbě této diplomové práce.

Dále bych chtěla poděkovat RNDr. Daně Švihálkové, zástupkyni ředitele Střední školy, základní školy a mateřské školy pro zrakově postižené, Brno, Kamenomlýnská 2 za odbornou pomoc v oblasti zrakově postižených dětí. Velké díky patří také Středisku Teiresiás (Středisko pro pomoc studentům se specifickými nároky při MU v Brně), především Ing. Petru Červenkovvi za jeho odborné rady.

V Brně, dne 25. května 2012

.....
Bc. Romana Šplíchalová

OBSAH

1.	Úvod.....	2
2.	Zrakově postižení.....	3
2.1.	Specifikace zrakových postižení.....	3
2.2.	Použití kompenzačních pomůcek	7
2.3.	Společenské uplatnění lidí se zrakovým postižením	9
3.	Kartografická díla	10
3.1.	Definice kartografických děl	10
3.2.	Dělení kartografických děl.....	10
3.3.	Prvky obsahu mapy.....	11
3.4.	Vyjádřovací prostředky map.....	12
3.4.1.	Bodové znaky	12
3.4.2.	Liniové znaky	12
3.4.3.	Plošné znaky	13
3.5.	Generalizace mapy.....	13
4.	Kartografická díla pro zrakově postižené	15
4.1.	Druhy kartografických děl pro zrakově postižené.....	15
4.1.1.	Mapy pro lehce a středně slabozraké.....	16
4.1.2.	Mapy pro těžce slabozraké	17
4.1.3.	Mapy pro nevidomé	18
4.2.	Vyjádřovací prostředky map pro zrakově postižené.....	20
4.3.	Dostupnost map pro ZP	22
4.4.	Hodnocení kartografických děl pro zrakově postižené.....	22
5.	Předávání informací zrakově postiženým.....	29
5.1.	Vnímání hmatem.....	29
5.2.	Další způsoby vnímání.....	30
6.	Výroba map pro zrakově postižené	31
7.	Tvorba vlastního díla	33
7.1.	Volba CAD programu.....	35
7.2.	Tvorba atlasu.....	35
7.2.1.	Kompozice atlasu.....	37
7.2.2.	Rozměr mapy a měřítko atlasových map.....	38
7.2.3.	Použité podklady.....	39
7.2.4.	Závěrečné úpravy.....	40
7.2.5.	Testování atlasových map.....	41
7.2.6.	Úvodní list.....	44
8.	Závěr	45
9.	Seznam literatury a zdrojů	46
9.1.	Seznam použitých zdrojů obrázků a informací v Atlase:	47
10.	Seznam obrázků.....	48
11.	Seznam příloh	49

1. Úvod

Každý z nás se ve svém životě již setkal s nějakým kartografickým dílem – mapou, orientačním plánem, atlasem nebo glóblem. Existuje mnoho druhů těchto děl a mnozí z nás je využívají v každodenním životě. Slouží nám k základní orientaci při chůzi či jízdě, pomáhají nám vytvořit si představu o rozložení měst v České republice, názorně nám ukazují jaké tvary mají kontinenty a jak rozlehlý je svět apod. Existuje i mnoho dalších druhů map, které zobrazují např. povrch vesmírných objektů, nebeskou sféru či její části a mnoho jiných prostorově orientovaných struktur nejen v makroskopické, ale i mikroskopické úrovni.

Jen málo kdo se však dovede vcítit do situace člověka, který kartografické dílo vidí špatně nebo jej nemůže vidět vůbec. Vnímání lidí zrakově postižených nebo dokonce nevidomých je značně odlišné od vnímání vidomých jedinců. Méně vidět znamená jinak vidět a hlavně jinak vnímat.

Světová zdravotnická organizace uvádí alarmující čísla počtu nevidomých ve světě. Jedná se asi o 45 miliónů lidí. Podle zdrojů z Velké Británie je v Evropě asi 11 miliónů slabozrakých a asi 1 milión nevidomých lidí [11]. Proto je nutné vytvářet pro takto zrakově postižené speciální mapy, které jim poskytnou potřebné informace.

Cílem této diplomové práce je navrhnout školní atlas světa uzpůsobený pro slabozraké děti na druhém stupni základní školy a seznámit je se základními informacemi o rozmístění světadílů.

2. Zrakově postižení

Zrakově postižený je člověk, jehož vnímání pomocí zraku je částečně nebo úplně poškozeno. Po upřesnění definice zrakově postiženého člověka se jedná o osobu, u které běžné optické korekce typu brýle a kontaktní čočky nestačí. V některých publikacích se proto mluví o rozdělení na lehce zrakově postižené (běžní uživatelé s brýlemi) a těžce zrakově postižené (uživatelé, jejichž běžný život je zrakovým postižením omezen). Já ve své práci toto dělení rozlišovat nebudu. Naopak budu používat termín zrakově postižený (ZP), pro zrakově postižené osoby, u kterých běžné optické korekce nejsou dostačující [11].

2.1. Specifikace zrakových postižení

Existuje mnoho druhů zrakových postižení. Každé je specifické a existují pro něj různé druhy léčby.

Hlavním dělením zrakových postižení je dělení podle zrakové ostrosti vidění.

Definice zrakové ostrosti podle [12] „*Zraková ostrost (ZO, vizus) je schopnost oka identifikovat dva co nejbližší ležící body jako dva oddělené objekty (minimum separabile)*“. Zraková ostrost se dá ovlivnit intenzitou osvětlení. Do 100 luxů se ZO zvyšuje, do 1000 luxů se nemění, při vyšší intenzitě osvětlení se ZO opět snižuje, vzhledem k oslnění.

ZO se určuje pomocí optotypů (především pomocí tabule Snellenova typu) na vzdálenost přibližně 6 metrů. V případě neschopnosti přečtení největších písmen na tabuli se vzdálenost zkracuje až do vzdálenosti maximálně 0,5 metru. Zkouší se vždy každé oko zvlášť a následně obě oči společně. Výsledky se zapisí ve tvaru zlomku. Do čitatele se zapíše vzdálenost, ze které testovaný četl, do jmenovatele se zaznamená číslo označující čtený řádek. Například zlomkem 6/60 (0,10) se značí silná slabozrakost. Toto číslo vyjadřuje, že testovaný jedinec musí stát 6 metrů od objektu, který přečte zdravý jedinec ze vzdálenosti 60 metrů [12], [20].

- **střední slabozrakost** - kategorie ZP 1, ZO 6/18 (0,3) - 6/60 (0,10),
- **silná slabozrakost** - kategorie ZP 2, ZO 6/60 (0,10) - 3/60 (0,05),
- **těžce slabý zrak** –
- **a)** kategorie ZP 3, ZO 3/60 (0,05) - 1/60 (0,02),
b) zmenšení zorného pole pod 20° u obou očí, u pouze jednoho funkčního oka zmenšení zorného pole pod 45°,

- **praktická slepota** - kategorie ZP 4, ZO 1/60 (0,02) až světlocit nebo zmenšení zorného pole do 5° (i v případě nepoškozené centrální ostrosti)
- **úplná slepota** - kategorie ZP 5, kompletní ztráta zraku (i ztráta světlocitu) nebo světlocit s chybnou světelnou projekcí [11].

Zrakově postižené však nelze určovat pouze podle zrakové ostrosti, je třeba se zmínit i o poškození dalších zrakových funkcí např. podle [11]:

- kontrastní citlivosti,
- schopnosti rozlišovat barvy,
- schopnosti vnímání hloubky,
- schopnosti lokalizovat,
- schopnosti fixovat předměty,
- schopnosti sledovat předměty v pohybu apod.

Nejčastějšími vadami zraku jsou:

- poruchy barvocitu,
- refrakční vady.

Poruchy barvocitu představují neschopnost rozlišení barev. Většinou je porušeno vidění pouze určité části spektra (téměř se nevyskytuje úplná barvoslepost). Postižení touto vadou mají často i sníženou zrakovou ostrost. Tato porucha není léčitelná, lze ji pouze omezit pomocí brýlí. Existují tři druhy poruch barvocitu a to:

- protanomálie (horší vnímání červené barvy),
- deuteranomálie (horší vnímání zelené barvy),
- tritanopie (horší vnímání modré barvy).

Mezi refrakční vady patří:

- krátkozrakost,
- dalekozrakost,
- astigmatismus,
- šedý zákal,
- zelený zákal,
- vidění oběma očima,
- chybění nebo změny rohovky,
- odchlípnutí sítnice,
- slepota aj.

Krátkozrakost neboli myopie, je neschopnost zaostření do dálky. Osoby s touto poruchou mají problémy s vnímáním hloubky a oslněním. Poruchu je možno odstranit operací nebo kompenzovat pomocí brýlí a úpravy osvětlení.

Dalekozrakost neboli hypermetropie, je neschopnost zaostření na blízko. Tuto poruchu lze kompenzovat pomocí brýlí.



Obr. 2.1 Ukázka vidění člověka postiženého dalekozrakostí (vlevo), krátkozrakostí (vpravo) [14].

Astigmatismus je nepravidelné zakřivení rohovky. Způsobuje neostrý obraz. Kompenzuje se cylindrickými skly.

Šedý zákal neboli katarakta, způsobuje šedě zamlžené vidění a snižuje zrakovou ostrost. Léčí se operativně, případně úpravou osvětlení.



Obr. 2.2 Ukázka vidění člověka postiženého šedým zákalem [14].

Zelený zákal neboli glaucoma, způsobuje zakalení obrazu, úbytky zorného pole, snížení ostrosti, světlolachost. Léčí se operativně nebo léky, případně obojím. Lze jej částečně

kompenzovat úpravou osvětlení, použitím optických pomůcek pro zvětšení zorného pole a pro zvýšení zrakové ostrosti.



Obr. 2.3 Ukázka vidění člověka postiženého zeleným zákalem [14].

Při poruše **binokulárního vidění** neboli vidění oběma očima dochází ke snížení zrakové ostrosti, ke zhoršení vnímání prostoru, případně ke snížení zorného pole. Léčí se operativně úpravou šilhání, cvičením (přinucením slabšího oka pracovat).

Chybění nebo **změny rohovky** neboli aniridie, způsobuje světloplachost, problém s přizpůsobením se na světelné podmínky. Kompenzace se provádí pomocí kontaktních čoček, slunečních brýlí a úpravou osvětlení.

Odchlípení sítnice způsobuje výpadky zorného pole, snižuje zrakovou ostrost, způsobuje světelné záblesky, temné nepravidelné skvrny. Léčí se medicínsky opásáním oční koule nebo přimražením sítnice (pouze v prvních fázích nemoci). Kompenzace této oční vady se provádí optickými pomůckami a úpravou osvětlení.



Obr. 2.4 Ukázka vidění člověka postiženého odchlípením sítnice [14].

Slepota neboli amauróza je nevratná ztráta zraku [12].

Nutno zmínit, že slepota je medicínský pojem, nikoli označení jedince. Postižený trpící slepotou se nazývá nevidomý. Označení „slepý“ nebo dokonce „slepec“ má pro takto postižené hanlivý a urážlivý význam.

2.2. Použití kompenzačních pomůcek

Vzhledem ke snaze o zařazení zrakově postižených do běžného života, případně snaze o integraci do běžných základních škol byly vytvořeny kompenzační pomůcky, které danou vadu zrakově postižených zmírní nebo zcela eliminují.

Lze kompenzovat částečnou i úplnou ztrátu zraku. U částečné vady zraku se využívá zvětšené bezpatkové písmo (dle velikosti zrakové vady na výšku 16b a větší), které má silný obrys (psaný fixem a podobně). Toto písmo je třeba umístit na kontrastní pozadí. Při čtení se dbá především na dobré osvětlení a použití kompenzačních pomůcek. Při úplné ztrátě zraku se napsaný text převádí do podoby, kterou lze vnímat jiným smyslem než zrakem. Jde například o vnímání hmatem nebo sluchem. Jedná se o přepis do Braillova písma (hmatového písma) nebo o převod do zvukové podoby. V dnešní době existují počítačové programy, které dokáží převést psaný text do mluveného slova nebo jej přepsat do Braillova písma a tím velice usnadnit práci nevidomým.

Kompenzační pomůcky můžeme dle [7] dělit na:

- optické,
- neoptické - klasické,
 - moderní elektronické.

Mezi **optické kompenzační pomůcky** lze zařadit:

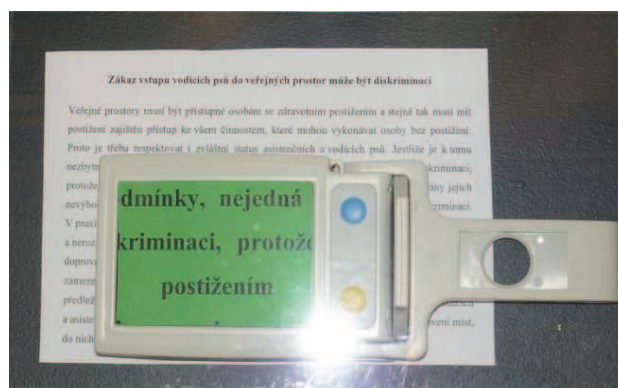
- a) Hyperokuláry (lupové brýle), tj. brýle, do jejichž obrouček jsou zasazeny čočky, poskytující zvětšení sledovaného objektu. Brýle zlepšují centrální zrakovou ostrost. Jejich nevýhodou je však malá vzdálenost od sledovaného objektu a ztráta binokulárního vnímání u pozorovatele [7].
- b) Jednookulární zařízení s vyměnitelnými čočkami neboli turmon, který lze používat na blízko i na dálku. Na blízko zvětšuje 32x, na dálku pouze 8x. Díky zvětšení umožňuje číst malé písmo těžce slabozrakým osobám. Nevýhodou zařízení je nízká hloubka ostrosti a zúžené zorné pole [7].

- c) Prismatický monokulár je optické zvětšovací zařízení, které slouží k zrakové korekci. Součástí přístroje je stojánek pro práci na blízko. Nevýhodou zařízení je velká hmotnost a zužování zorného pole [7].



Obr. 2.5 Monokulár (vlastní foto).

- d) Zvětšovací lupy (televizní, stojánkové, s osvětlením i bez něho, kamerové i digitální) jsou zvětšovací zařízení na čtení pro lehce i těžce slabozraké osoby. Na blízko zvětšují až 12x [7].



Obr. 2.6 Kamerová kapesní lupa (vlastní foto).

Mezi **klasické neoptické kompenzační pomůcky** lze podle [7] zařadit:

- zvětšené texty, diagramy, obrázky, grafy, mapy s výrazně silnými konturami,
- texty v Braillově písmu,
- reliéfní obrazový materiál,
- pracovní stůl se zdviženou pracovní deskou a lokálním osvětlením,
- zvukové a audiovizuální pomůcky aj.

Mezi **moderní elektronické neoptické kompenzační pomůcky** lze podle [7] zařadit:

- digitální čtecí přístroj pro nevidomé s hmatovým výstupem,
- elektronický přenosný zápisník s hlasovým nebo hmatovým výstupem,
- hlasový výstup k osobnímu počítači,
- digitální čtecí přístroj pro nevidomé s hlasovým výstupem aj.

2.3. Společenské uplatnění lidí se zrakovým postižením

Při částečné nebo úplné ztrátě zraku dochází k velkým změnám základních dovedností. Postižený se opětovně musí naučit chodit, orientovat se při chůzi, komunikovat, získávat informace a samostatně provádět některé běžné činnosti, na které byl zvyklý. Když ZP tyto hlavní problémy překoná, může se začít snažit společensky se uplatňovat [13].

Existuje i mnoho ZP, kteří se svým postižením už narodí. Tito lidé nemají vizuální paměť, chybí jim představivost. Na druhou stranu se se svým hendikepem učí žít již od narození, což jim některé věci usnadňuje. Nevidomí od narození, narozdíl od nevidomých, kteří ztratili zrak během svého života, se budou lépe schopni pohybovat a osvojovat si specifické schopnosti nevidomých [36].

Existuje mnoho organizací, které zrakově postiženým s integrací do společnosti pomáhají, organizují různé kurzy, vzdělávací programy, provozují poradenskou a asistenční službu. Jsou nápomocni při hledání pracovních míst určených pro ZP, radí s používáním kompenzačních pomůcek pro práci. Po nalezení práce pomáhají při udržení zaměstnání. Tyflocentrum Brno dokonce pořádá zážitkové kurzy pro veřejnost na téma: "Jak spolupracovat se zrakově postiženým kolegou" [13].

Jednou z významných organizací věnujících se smyslově postiženým a jinak hendikepovaným studentům je Středisko Teiresiás, celým názvem Středisko pro pomoc studentům se specifickými nároky (dále jen Teiresiás). Toto středisko bylo zřízeno Masarykovou universitou v Brně a má za úkol zajišťovat, aby obory akreditované na Masarykově universitě byly přístupné pro hendikepované studenty [37].

Velmi důležitá pro ZP je schopnost využívat počítač. Bez této znalosti je přijetí do zaměstnání téměř bez šance [13].

3. Kartografická díla

Na světě existuje nespočetné množství vydaných map, mapových souborů, atlasů a glóbů. Tato vyjmenovaná díla se souhrnně nazývají kartografická díla. Pomocí kartografických děl lze vyjádřit Zemi (geografická díla), ostatní tělesa ve vesmíru (například o Měsíci selenografická díla) a hvězdnou sféru (např. astronomické atlasy). Podle prostorového uspořádání lze kartografická díla dělit na rovinná (mapy), sférická (glóby) a trojrozměrná (reliéfní mapy) [6].

3.1. Definice kartografických děl

Mapy jsou základním a nejčastěji používaným kartografickým dílem. Mapa je podle [6] : *„zmenšené, zevšeobecněné zobrazení povrchu Země, ostatních nebeských těles nebo nebeské sféry, sestavené podle matematického zákona na rovině a vyjadřující pomocí smluvených znaků rozmístění a vlastnosti objektů vázaných na jmenované povrchy“*.

Literatura [6] uvádí definici plánu: *„Plán je zmenšený rovinný obraz, který je geometricky podobný kolmému průmětu skutečnosti na horizont toho místa, pro nějž je plán pořízen“*.

Podle [6] je atlas soubor systematicky uspořádaných map, které podávají informace o určitém území. Atlas zobrazuje jev souhrnně, narozdíl od mapového souboru, který využívá postupného zobrazení. Atlasové mapy nebývají zobrazeny pouze v jednom měřítku. Volí se různá měřítka, podle potřeby a dokonce se používají i různá kartografická zobrazení.

Podle [6] je mapový glóbus definován jako: *„zmenšené, prostorové (kulové) znázornění určitého vesmírného tělesa, pomocí kartografických výrazových prostředků“*. Hlavním příkladem využití glóbusu je zobrazení Země nebo nebeské sféry.

3.2. Dělení kartografických děl

Mapy lze dělit podle mnoha hledisek. Například podle účelu (mapy pro státní sféru, školy, vědecké účely, vojenské účely, veřejnost aj.), podle zobrazovaného území

(astronomické, geografické), podle způsobu zniku (původní, odvozené), podle rozsahu (svět, zemské polokoule, kontinenty, státy a jejich součásti apod.), podle obsahu (topografické, tématické, obecně zeměpisné, přehledné), na základě velikosti měřítka (velkých měřítek, středních měřítek, malých měřítek), podle použitého záznamu (analogové, obrazové, reliéfní, mentální, digitální apod.) nebo například podle časového hlediska (statické, dynamické, genetické, retrospektivní, dějepisné, prognostické) [3], [15].

Atlasy lze dělit podobně jako mapy. Většinou je však třídění benevolentnější. Podle [15] lze atlasy dělit podle zobrazovaného území (svět, kontinenty, státy a jejich součásti) podle účelu (pro státní sféru, pro vědu, pro výuku apod.), podle obsahu (obecně zeměpisné, hvězdné oblohy, tematické, komplexní), na základě podrobnosti (podrobné, přehledné), podle vazby (vázané do hřbetu, soubory volných listů).

Konkrétní mapové druhy, které jsou ještě přípustné pro ZP jsou zmíněny v kapitole 4.1.

3.3. Prvky obsahu mapy

Obsah mapy je třeba rozlišit. Pro kartografii je obvyklé členění podle charakteru a významu. Proto dělíme prvky mapy na prvky matematické, fyzicko-geografické, socioekonomické a prvky doplňkové a pomocné [6].

Matematické prvky jsou ty prvky, které vytvářejí konstrukční obsah mapy. Jedná se především o zobrazení kartografické sítě, měřítko, mapový rám, geodetické základy, kartografické zobrazení.

Měřítko mapy je jedním z matematických prvků. Udává poměr zmenšené nezkreslené délky v mapě k odpovídající délce ve skutečnosti. Zapisuje se číselně jako poměr 1:M. Měřítko lze vyjádřit i jinak než číselně, lze ho vyjádřit slovně nebo graficky (pomocí délkové stupnice). Volba měřítka je ovlivněna účelem mapy [3], [6].

Do skupiny fyzicko-geografických (přírodních) prvků lze zařadit prvky jako například vodstvo, zemský reliéf, půdní pokryv a podobně [6].

Mezi prvky socioekonomické (společenskoekonomické) se řadí prvky a jevy vzniklé a související s lidskou činností. V první řadě se tedy jedná o sídla, dopravní síť a hranice [6].

Doplňkové a pomocné prvky jsou prvky, které nebyly zařazeny do předešlých skupin. Jedná se především o geografické názvosloví a kóty, doplňkové grafy, vysvětlivky a podobně, které usnadňují uživateli použití mapy [6].

3.4. Vyjadřovací prostředky map

Tak jako v knize jsou vyjadřovacími prostředky písmena skládaná do slov, existují i triviální vyjadřovací prostředky v kartografických dílech. Jsou většinou v grafické formě a souhrnně je nazýváme kartografické (mapové) znaky. Kartografické znaky interpretují, jinými slovy zobrazují, nejrůznější přírodní, společenské a jiné objekty a jevy v mapě. Pro vytvoření systému grafických znaků je třeba brát ohled zejména na účel a funkci vytvářeného díla a na velké zmenšení obrazu reality [6].

Mapové znaky lze považovat za slova kartografického jazyka [6]. Červenka, P. ve své knize [3] definuje mapové znaky jako: „*grafické symboly, jejichž pomocí se na mapách znázorňuje poloha, druh a kvalitativní i kvantitativní charakteristiky objektů a jevů, které tvoří obsah mapy*“

Podle [6] existují tři základní kategorie vyjadřovacích prostředků. Jedná se o

- znaky bodové,
- znaky liniové (čárové),
- znaky plošné.

3.4.1. Bodové znaky

Bodové jevy lze interpretovat:

- metodou bodových znaků,
- metodou kartodiagramů (statistické diagramy, které se umísťují do mapy).

Bodové znaky jsou určeny k vyjádření objektů, které mají v terénu bodový charakter (geodetické body, vrcholy pohoří a podobně), případně se jedná o objekty, jejichž půdorys v mapě nelze zakreslit. V mapách se můžeme podle [6] setkat s bodovými znaky:

- geometrickými,
- symbolickými,
- obrázkovými,
- alfanumerickými.

3.4.2. Liniové znaky

Pro liniové znaky je v polohovém záznamu významná podélná osa jimi interpretovaného jevu. Liniový záznam může být podle [6]:

- geometricky přesný tehdy, kdy osa kartografického znaku leží v ose zobrazovaného objektu a příčný rozměr znaku v mapě odpovídá při přepočtu měřítka příčnému rozměru objektu ve skutečnosti (například hranice, a řeka v měřítku),
- topograficky přesný tehdy, kdy osa kartografického znaku leží v ose zobrazovaného objektu, ale jeho příčná složka v daném měřítku neodpovídá rozměru objektu (silnice, železnice),
- schematický mezi pevnými body, kterým se zobrazují jen vazby mezi body (např. přibližná trasa leteckých linek nad krajinou),
- schematický v ploše, kterým se vyjadřuje chování jevu v určitém převládajícím směru (např. směry migrace obyvatelstva, směry mořských proudů).

Liniovými znaky se také kreslí obrysy areálů, případně lze mezi liniové znaky zařadit i izolinie tj.čáry, spojující body o stejné hodnotě daného jevu (například vrstevnice). Dále jimi lze pomocí řady grafických atributů vyjadřovat i dynamiku jevu [6].

3.4.3. Plošné znaky

Plošné (areálové) znaky znázorňují daný jev v určité oblasti (ploše). Jsou ohraničeny obrysovou čarou (plnou, tečkovanou, opakující se bodovou značkou). Plošný znak může být znázorněn šrafovou nebo barvou. Obrazy oblastí takto zobrazených v mapě se nazývají kartografické areály. Pokud se jedná o zobrazení homogenního areálu, používá se tzv. kvalitativní kartogram. Těchto kartogramů se využívá například při zobrazení bažinatých území, klimatických území apod. Pokud je třeba v ploše zobrazit číselný údaj, používá se tzv. kvantitativní kartogram. Tento kartogram se hojně využívá u hustoty zalidnění apod.

Všechny prvky mají podle geometrického hlediska charakter plošných areálů, vzhledem k měřítku však není možné je do kartografických děl takto zakreslit, a proto se volí zobrazení liniovými nebo bodovými znaky [6], [15].

3.5. Generalizace mapy

Jak již bylo zmíněno, mapa je zmenšeným obrazem reality. Proto není možné zobrazit všechny detaily, které existují ve skutečnosti, do mapy. Některé prvky v mapě je třeba vynechat, jiné zjednodušit, aby byl výsledný obraz přehledný, čitelný, názorný a objektivní. Proto je třeba mapu generalizovat [15].

Definice kartografické generalizace podle [15] říká, že: „*Kartografická generalizace spočívá ve výběru, geometrickém zjednodušení a zevšeobecnění objektů, jevů a jejich vzájemných vztahů pro jejich grafické vyjádření v mapě. Je ovlivněná účelem, měřítkem mapy a vlastním předmětem kartografického znázornění*“.

Základní metody generalizace jsou podle [15]:

- výběr vyjadřovaných skutečností,
- zevšeobecnění,
- harmonizace.

Výběr vyjadřovaných skutečností je závislý na měřítku mapy. Pro jeho aplikace je směrodatná především (grafická, znaková, informační) zaplněnost mapy, což je množství obsahu mapy, které ji ponechává přehlednou a čitelnou. Rozlišujeme:

- **cenzální výběr**, kterým se stanoví kvalitativní nebo kvantitativní meze, pod které už se nebudou dané prvky do mapy zobrazovat. Jeho nevýhodou může být značná schematičnost, založená na subjektivně definovaných výběrových kategoriích,
- **normativní výběr**, kterým se stanoví procentuálního zastoupení daného prvku na základě objektivních matematických metod,
- Zevšeobecnění může být provedeno:
 - **geometrickou generalizací** neboli zjednodušením obrysů a tvarů tak, aby byl zachován základní tvar nebo typický tvarový detail. U geometrické generalizace se můžeme setkat s tzv. kresbou přes míru, kde není dodržena přesná velikost podle měřítka (objekt je zvětšen).
 - **generalizací kvantitativních charakteristik**,
 - **generalizací kvalitativních charakteristik**,
 - **kartografickou abstrakcí**.

4. Kartografická díla pro zrakově postižené

Kartografická díla pro zrakově postižené jsou díla speciálně uzpůsobená pro osoby se zrakovým postižením. Ve většině případů jsou tato díla oproti běžným kartografickým dílům více generalizovaná, mají výraznější barvy a mnohdy existují i v hmatové podobě.

4.1. Druhy kartografických děl pro zrakově postižené

Existuje mnoho druhů kartografických děl, pouze některá se však vytvářejí i jako mapy pro zrakově postižené. Vytvářejí se především díla obecně geografická a s topografickým obsahem, zobrazujícím zemský povrch. Tématické mapy se příliš nepoužívají. Díla pro ZP vznikají odvozením z map pro běžné uživatele.

U děl pro ZP je velmi důležitý jejich účel. Díla jsou určena především jako studijní materiály do škol nebo pro veřejnost. Slouží hlavně k orientaci uživatele v terénu (např.: turistické mapy, orientační plány měst). Mapy určené pro vědecké, vojenské a hospodářské účely se nevyhotovují z důvodů absence zrakově postižených v daných odvětvích. Důležitým prvkem kartografického díla je věrohodnost, proto se vydávají pouze díla dokumentační. V závislosti na zobrazovaném období lze získat díla aktuální, případně dějepisné [3].



Obr. 4.1 World – Atlas for blind and visually impaired persons, nakladatelství Klett-Perthes (vlastní foto).

Vzhledem k finanční i technické náročnosti tisku kartografických děl pro osoby zrakově postižené se spíše využívají pouze jednotlivé mapy, tvorba atlasů se téměř nevyskytuje [3].

Důležitým kritériem dělení map pro zrakově postižené je hledisko zrakového postižení. Podle [3] existují mapy:

- pro nevidomé (především mapy hmatové),
- pro slabozraké (mapy přizpůsobené osobám s poškozeným zrakem),
- pro částečně vidící (mapy uzpůsobené pro čtení hmatem i zrakem).

Hmatové mapy se dále dělí podle způsobu vyhotovení na mapy:

- s reliéfní kresbou (mapy obsahující reliéfní čáry, body, plochy),
- s nízkým reliéfem (vrstvené mapy s minimálním převýšením mezi jednotlivými vrstvami).

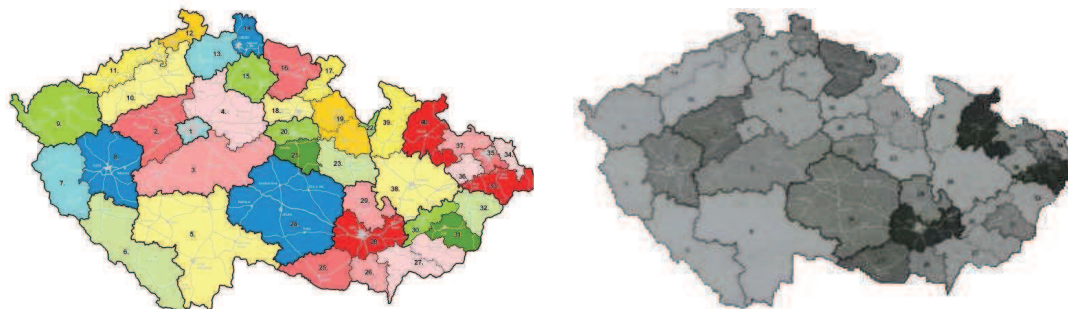
4.1.1. Mapy pro lehce a středně slabozraké

V současné době neexistuje příliš mnoho map specializovaných pro skupinu osob s lehkou nebo střední slabozrakostí. Takto zrakově postižené osoby jsou ve většině případů odkázány především na využívání klasických analogových map. Tyto mapy jsou při použití již zmíněných optických pomůcek schopny číst. Použití optických pomůcek však často způsobuje degradaci obrazu, zmenšuje zorné pole, snižuje hloubku ostrosti a zhoršuje orientaci v mapě. Navíc mapy pro vidomé nejsou vytvářeny v kontrastních barvách a je v nich mnoho informací (mají jemnou a příliš podrobnou kresbu). Při zvětšování map optickými kompenzačními pomůckami nedochází ke zvýšení kontrastu obrazu. Dochází až k přílišnému zvětšení detailů, což vede ke ztrátě informací o celku. Proto by pro danou skupinu zrakově postižených byly vhodnější speciálně vytvořené mapy [3].

Existuje mnoho stádií slabozrakosti. Většina z nich je spojena s dalším zrakovým postižením, a proto je těžké popsat obecná kritéria pro tvorbu map takto postižených. To je také hlavním důvodem velmi malého počtu map, které jsou přímo určeny pro skupinu osob s lehkou a střední slabozrakostí. Jedná se především o mapy, kde jsou použity kontrastní barvy, větší písmo (16 bodů a více) a široké kontury obrysů. Specializované mapy pro zrakově postižené poskytují oproti běžným mapám méně informací.

Pro zrakově postižené se sestavují také černotiskové mapy. Jsou to mapy zvýrazňující důležitý obsah mapy a potlačující zbylou část. Tyto mapy používají především uživatelé se sníženou zrakovou ostrostí [9].

Osoby se sníženým barvocitem používají mapy s kontrastními barvami, které lze převést do odstínu šedi [9].



Obr. 4.2 Ukázka převodu barevné mapy do mapy v odstínech šedi [17].

Pro uživatele s vadou zúženého zorného pole jsou nejvhodnější kombinace map s kontrastní barvou a mapy hmatové. Hmatová mapa napomáhá zrakově postiženému lépe se v mapě orientovat a zařazovat jednotlivé detaily do celkového obrazu mapy [9].

4.1.2. Mapy pro těžce slabozraké

U map pro těžce slabozraké je nutno k zrakovému vnímání připojit i vnímání hmatem. Jak jsem výše poznamenala, postižený sleduje zrakem detaily a pomocí hmatu si vytváří informace o prostoru a orientaci.

Mapy pro těžce slabozraké lze částečně nahradit mapami pro nevidomé. Mapy pro nevidomé jsou často jednobarevné mapy, využívající Braillovo písmo. V případě, že se tyto mapy doplní o další informace vnímatelné zrakem (kontrastní barvy a velký rozměr písma) jsou ideální mapou určenou pro těžce slabozraké jedince [9].

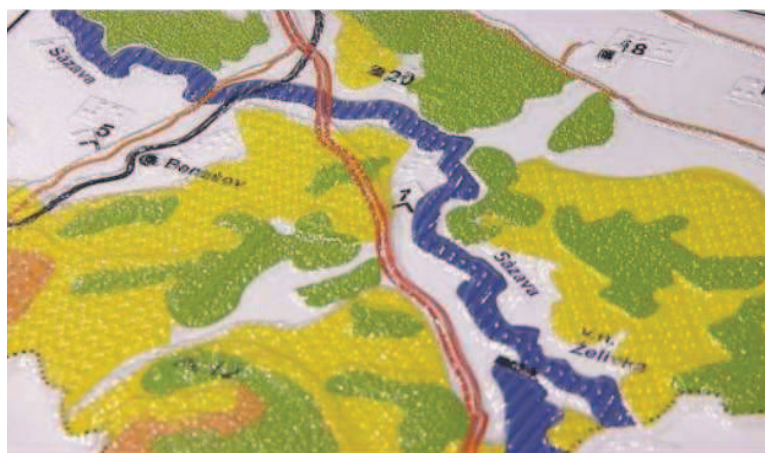


Obr. 4.3 Planisfero, vydavatel: Federazione Nazionale delle Istituzioni pro Ciechi (vlastní foto).

4.1.3. Mapy pro nevidomé

Mapy pro nevidomé představují vhodný způsob seznámení nevidomého s danou oblastí. Hmatové mapy poskytují mnohem lepší a rychlejší prostorovou orientaci nevidomého v daném území, než pouze čtený text. Pomocí hmatu se nevidomý seznamuje s danou lokalitou a vytváří si představu o mapě jako celku i o důležitých detailech v mapě obsažených [21].

U map pro nevidomé není důležitý vzhled mapy, ale její hmatový obsah. Ve většině případů se jedná o mapy jednobarevné. Měly by být vytvořeny z materiálů příjemných na dotyk a odvádějících pot (například u plastových fólií je tato podmínka nevyhovující). Mapy obsahující reliéfní kresbu se skládají z reliéfních bodů, reliéfních čar a reliéfních ploch [10].



Obr. 4.4 Ukázka geomorfologické mapy Středočeského kraje pro nevidomé [19].

V době moderních technologií se u map pro nevidomé, v některých případech i u map pro slabozraké, využívá úvodní list, který nahrazuje prvotní pohled zdravého jedince na mapu. Tento text seznamuje uživatele s obsahem mapy. V textu je obsažen název území, které mapa obsahuje a jeho jednoduchý popis, informace o legendě a jejím umístění pomocí čtyř kvadrantů, popis a umístění nejdůležitějších prvků mapy. Úvodní list je vždy vyhotoven v bodovém písmu, může být též doplněn předčítaným textem nahraným na záznamovém médiu. Takovýto text je velmi přínosný pro nevidomého jedince, usnadňuje mu následující čtení mapy [3].

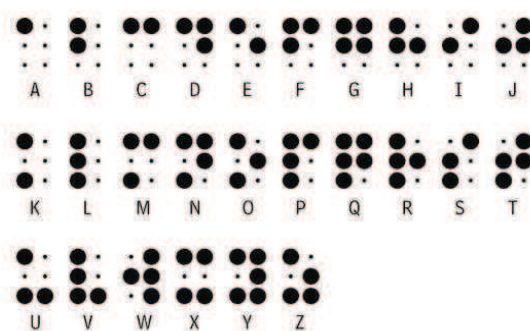
Dala by se předpokládat i varianta úvodního textu pro vodiče, kterému bude úvodní list poskytovat více informací o daném území. Tyto informace bude dle potřeby předávat ZP.



Obr. 4.5 Ukázka mapy pro nevidomé (česká produkce) [24].

Nejznámější písmo využívané nevidomými uživateli je písmo Braillovo. Jedná se o písmo hmatové. Každý znak má své specifické uspořádání vyvýšených bodů. Ty jsou uspořádány do obdélníku o velikosti 2 x 3 tečky (šestibodová varianta Braillova písma). Pomocí tohoto písma je možno zapsat 64 znaků. Čtenář nejprve čte jednotlivá písmena, která spojuje do slov a následovně do vět. Slova jsou od sebe oddělena prázdným znakem. Pro zapsání velkých písmen nebo číslic se v Braillově písmu používají tzv. předznaky. Velkou výhodou tohoto písma je možnost využití v dalších jazycích a schopnost v písmu zapsat i speciální znaky (matematické symboly a podobně). Nevýhodou Braillova písma je nemožnost jeho čtení vidícím člověkem. V současné době se tento problém eliminuje použitím jak písma Braillova, které využívá nevidomý společně s tištěnou podobou písma pro vidícího uživatele.

Je nutné ještě zmínit se o existenci osmibodové varianty Braillova písma, pomocí které je možno zobrazit 255 znaků. Pomocí této varianty písma lze zapsat velká písmena i číslice bez nutnosti použít předznak [10], [32].



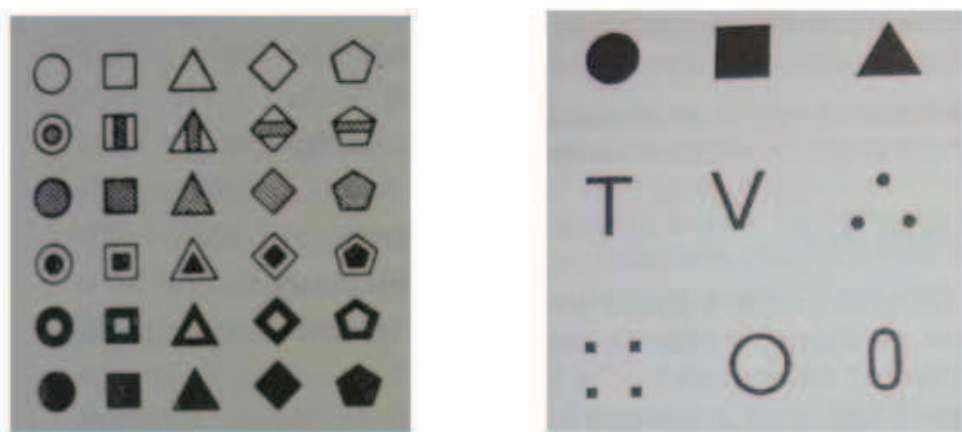
Obr. 4.6 Ukázka Braillova písma [18].

4.2. Vyjadřovací prostředky map pro zrakově postižené

Mezi vyjadřovací prostředky používané pro zrakově postižené patří jednoduché mapové znaky, u kterých se preferuje především tvar, velikost a barva. V případě, že se jedná o mapy, určené ke čtení hmatem i zrakem, se používá Braillovo bodové písmo. Složitě kartografické znaky (např. diagramy, vnitřně strukturované znaky) se u map pro zrakově postižené téměř nevyužívají, jejich zobrazení v hmatové mapě je takřka nemožné [3].

U map pro zrakově postižené se využívají bodové znaky geometrické a písmenové. Používání obrázkových a symbolických znaků by bylo pro tyto mapy nereálné (především při jejich zobrazení v reliéfní mapě [3].

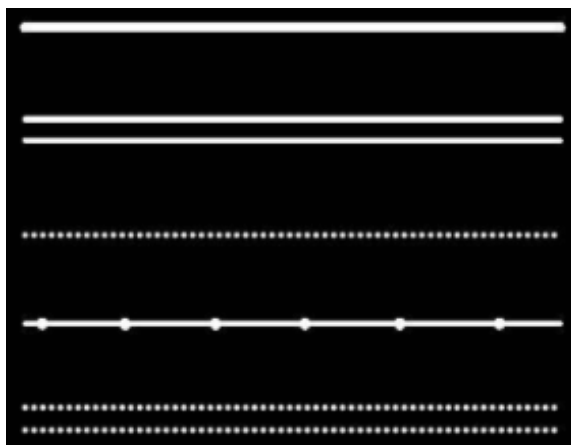
Velikost bodových znaků musí být především přizpůsobena uživateli mapy. Většinou se používají znaky o velikosti 4 mm, ale lze využít i menší znaky pokud mají dostatečnou výšku a nelze si je splést se znaky Braillova písma. U využití větších bodových znaků je třeba dbát především na to, aby nebyly zaměněny s plošnými znaky. Tvary bodových znaků musí být dobře odlišitelné od sebe. Ideální je využívat geometrické tvary, které se nedají zaměnit. Například se nedoporučuje využívat současně hvězdičky a křížky vzhledem k jejich obtížnému rozeznání [3].



Obr. 4.7 Ukázka bodových znaků v klasických mapách a v mapách pro zrakově postižené [3], [6].

U hmatových map se využívají čtyři základní druhy čar: plná, přerušovaná, dvojitá a strukturovaná. Je třeba dbát na dostatečnou výšku linie v mapě. Ta je pro rozlišení v mapě důležitější než šířka. Nejlépe čitelná čára v hmatové mapě je čára tečkovaná s hustotou 20 teček na délku jednoho palce (2,54 cm). U čar čárkovaných je třeba dodržovat

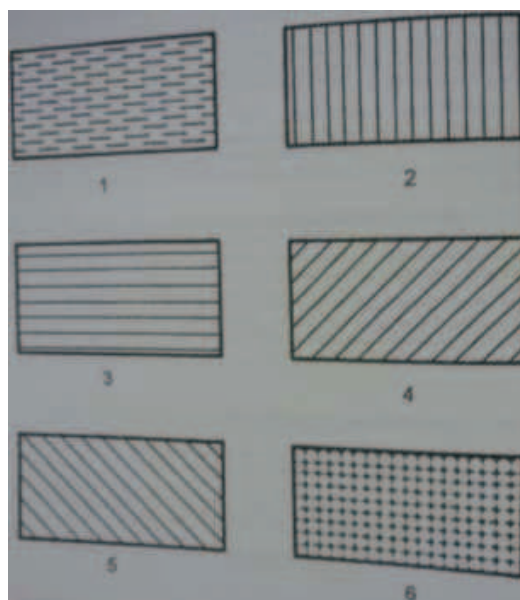
minimální mezeru mezi jednotlivými čárkami 3 mm. Strukturované liniové znaky se využívají především u liniových prvků, které je třeba zvýraznit (např. u řek) [3].



Obr. 4.8 Ukázka vhodných liniových znaků v hmatové mapě [3].

Kartografické areály je možné vyplnit barvou, čehož lze využít u map pro zrakově postižené, nikoliv pro nevidomé. Pro nevidomé je při využití strukturované výplně dané plochy vhodné rastr natočit kolmo k předpokládanému čtení mapy. Dochází tak k většímu kontrastu, což umožňuje pohodlnější a snazší čtení.

Při styku dvou areálových ploch v mapách pro slabozraké je vhodné odsadit jejich výplně od společné hranice přibližně o 3 mm. U areálů obsahujících písmo je třeba strukturu kolem textu taktéž o zhruba 3 mm odsadit. Odsazení ulehčuje slabozrakým uživatelům čtení a vytváří pro ně přehlednější mapu [3].



Obr. 4.9 Ukázka vhodných plošných znaků v hmatové mapě [3].

4.3. Dostupnost map pro ZP

Po provedeném průzkumu dostupnosti map pro ZP musím říct, že v České republice neexistuje mnoho těchto děl. Především se jedná o orientační plány (části měst, metra, botanická zahrada, areál university apod.), celá republika, Evropa nebo svět se zobrazují minimálně. Hlavními vydavateli kartografických děl pro ZP jsou ČVUT v Praze, kde si lze některé mapy prohlédnout. Nabízejí zde i nejrozličnější informační školení pro ZP k mapám [16]. Mapy pro ZP vytváří i ve středisku Teiresias v Brně, kde lze navštívit knihovnu. Nově vznikají též mapy pro nevidomé pro Středočeský a Moravskoslezský kraj, které vytváří Ing. D. Fuxová.

V Česku také existuje projekt zabývající se vytvářením tyflomap moderního typu, který se snaží produkci map přiblížit světové úrovni. Hlavním řešitelem tohoto projektu je Univerzita Palackého v Olomouci [35].

Díla pro ZP se vytvářejí především v zahraničí. Mnoho děl pochází z Itálie (vydané například institutem Federazione Nazionale delle Istituzioni pro Ciechi) nebo z Německa (vydané nakladatelstvím Justus Perthes Verlag Rotha GmbH, nebo nakladatelstvím Klett-Perthes).

4.4. Hodnocení kartografických děl pro zrakově postižené

Při hodnocení kartografických děl se obvykle postupuje podle [30] podle osnovy, kdy jsou postupně hodnoceny :

- obecné údaje,
- kompozice mapy,
- matematické prvky,
- úplnost a náplň obsahu,
- obsahová správnost a aktuálnost obsahu,
- čitelnost mapy,
- věrnost znázornění reality a geometrická přesnost,
- kvalita technického provedení a kartografické interpretace,
- estetika mapy,
- didaktické přínosy.

Vzhledem k mnohokrát vyřčené frázi, např. podle [33], že: „estetiku mapy nelze definovat jednoznačně nebo přesně“ je třeba přistoupit u map k objektivizaci hodnocení. Podle [33] lze použít různé druhy objektivizace využitím:

- hodnocení několika hodnotitelů,
- hodnocení od lidí, kteří mají s dílem podobného typu zkušenosti,
- převodu na stupnici,
- hodnocení pouze díla bez přihlédnutí k autorovi.

Vzhledem k tomu, že hodnotím kartografická díla pro zrakově postižené, budou některé body z uvedeného hodnocení vypuštěny (především věrohodnost znázornění, případně kvalita technického zobrazení a kartografické interpretace). Při hodnocení se budu zabývat především využitelností a čitelností mapy pro ZP. K hodnocení jsem se snažila vybrat ukázky rozdílných děl jak z české, tak i ze světové produkce. Hodnocení bylo provedeno podle vlastních fotografií a obrázků na internetu: Hlavním problémem bylo nalezení fotografií celého díla. Většinou existují pouze výřezy nebo miniatury. Proto byly některé body hodnocení zcela vynechány nebo neposkytují úplné informace z důvodů nedostatečných informací.

Planisfero

Obecné údaje: Dílo bylo vydané institutem Federazione Nazionale delle Istituzioni pro Ciechi v Římě, roku 2009. Jedná se o mapu světa určenou pro těžce zrakově postižené. Mapa má rozměr 62x52cm a váhu 1,6 kg. Je vytvořena z bílého plastu. Součástí jsou volně přemísitelné kontinenty vyrobeny také z platové hmoty, obsahují výstupek, pro snadnější uchopení. Kontinenty jsou barevné. Mapu lze koupit na internetových stránkách Federazione Nazionale delle Istituzioni pro Ciechi [31] za 90 EUR. Jedná se o nejméně druhou verzi mapy. Oproti předešlé mapě, má toto dílo změněné barvy kontinentů, linková textura zvýrazňující oceány má opačný směr. Změnou prošla též severka, která byla z pravého spodního rohu přesunuta do pravého horního rohu a směrový kříž byl nahrazen pouze šipkami k severu a jihu. Hodnocení jsem provedla podle fotografie na internetu.



Obr. 4.10 Ukázka nové verze mapy Planisfero [31].

Kompozice mapy:

Kompozice mapy je vyřešena dobře, nevyskytují se žádné nedostatky. Pouze si myslím, že zvolený formát mapy je příliš velký, což může působit problémy při orientaci u čtení mapy některým ZP.

Matematické prvky:

Zvolené měřítko mapy je přibližně 1: 58 000 000, což odpovídá účelu, ke kterému mapa slouží. Mapa obsahuje nultý poledník, rovník, obratník Raka a Kozoroha.

Úplnost a náplň obsahu:

Dílo obsahuje informaci o hrubém umístění kontinentů na zeměkouli.

Obsahová správnost a aktuálnost obsahu:

V mapě je využita velká míra generalizace z důvodů účelu mapy.

Čitelnost mapy:

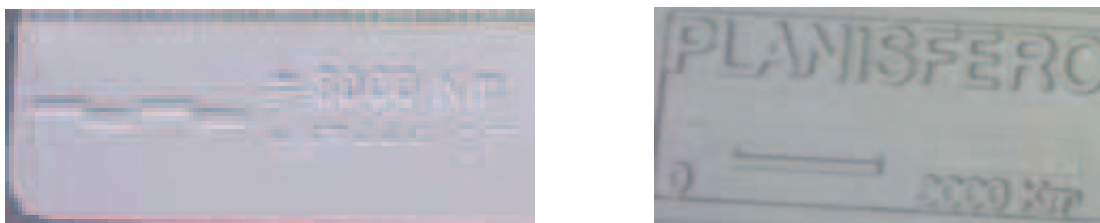
Mapa je vytvořena v hmatové podobě, což umožňuje čitelnost mapy pro nevidomé. Vzhledem k použití i velmi výrazných a kontrastních barev, je zlepšena čitelnost mapy i pro těžce slabozraké. Dominantou mapy jsou jednoznačně kontinenty. Naopak ostrovy, především při čtení zrakem, zanikají.

Kvalita technického provedení kartografické interpretace

Zvolené kombinace barev nejsou příliš vhodné, autor volí stejnou žlutou barvu pro Asii a Austrálii, černou pro Střední Ameriku a Evropu, červenou pro Severní Ameriku a Afriku a zelenou pro Jižní Ameriku a Antarktidu. Tyto barevné kombinace vyvolávají pocit mylného propojení kontinentů.

Estetika mapy:

U nové verze mapy je použito složitější měřítko oproti předešlé verzi. Toto měřítko je však lépe čitelné pomocí hmatu u ZP jedinců.



Obr. 4.11 Porovnání nového a starého ztvárnění měřítka mapy Planisféro

Botanická zahrada hlavního města Prahy – jižní část

Obecné údaje:

Jedná se o orientační plánec jižní části botanické zahrady v Praze. Plánek byl vydán střediskem Teiresiás v roce 2011. Je natištěn na křídovém papíře a jeho rozměr je 30 x 42 cm. Hodnocení jsem provedla podle vlastnoručně vytvořené fotografie přímo ve středisku Teiresiás.



Obr. 4.12 Ukázka hodnocené mapy pro ZP – kontrastní mapa botanické zahrady hlavního města Prahy – jižní část (vlastní foto).

Kompozice mapy:

V pohledu na mapu zaniká název mapy, písmena jsou stejně velká jako písmena legendy. Znak botanické zahrady je zbytečně umístěn v rámu mapy a působí rušivě.

Matematické prvky:

Formát mapy je zvolen vhodně pro mapu tohoto účelu. Chybí informace o měřítku.

Úplnost a náplň obsahu:

Mapa obsahuje informace potřebné pro základní orientaci v botanické zahradě..

Čitelnost mapy, kvalita technického provedení kartografické interpretace:

Šířka cest a pěšin, barevné kombinace i zakreslení vodních ploch je vhodné pro daný účel mapy. Problematická je orientace mezi plánem a legendou. Legenda k mapovým znakům pěšiny a hlavní cesty je špatně identifikovatelná. V legendě je zakreslena pěšina (případě cesta), která je obklopena trávou, což není v mapě vždy dodrženo. Legenda k budově působí jako typ porostu. Dva odstíny zelené barvy znázorňující vinici a travu jsou téměř nerozeznatelné.

Europa-Atlas für Blinde und Sehbehinderten, Polen

Nakladatelem a vydavatelem díla je Justus Perthes Verlag Rotha GmbH. Dílo bylo vydáno roku 2002. Jedná se o rozsáhlé mapové dílo o 80 stranách, reprezentující celou Evropu. Toto dílo je rozděleno po jednotlivých státech Evropy. Jednotlivé mapové listy jsou svázané do atlasu pomocí kroužkové vazby. Velikost díla je 35 x 41 cm. Atlas je určený jak pro zrakově postižené, tak i pro nevidomé. Každá mapa je tvořena vždy ze dvou částí - první papírové s velkými písmeny a kontrastními barvami a druhé, vyrobené z průhledného plastu s popisky v Braillovém písmu. Každý stát má své číselné označení (např. Polsko 14), díky němu se uživatel lépe orientuje. Budu hodnotit pouze mapu Polska, který se skládá ze 4 stran: 14, 14a, 14b, 14c. První dvě obsahují politickou a výškopisnou mapu, další dvě strany obsahují legendu, měřítko a rejstřík k lepší orientaci.

Hodnocení bylo provedeno na základě vlastních fotografií pořízených ve středisku Teiresiás.



Obr. 4.13: Ukázka map: Europa-Atlas für Blinde und Sehbehinderten, Polen (foto vlastní).

Kompozice mapy:

U mapy je velmi dobře vyřešena kompozice a oddělení mapy od názvu, měřítka a podobě. Rám mapy je zvolen též vhodně. Vzhledem k velikosti mapy je dílo dobře čitelné. U mapy 14a je legenda čísel vrcholů umístěna nevhodně. Působí nevýrazně a mohla by být spojitelná s názvem Česká republika.

Matematické prvky:

Měřítka mapy 1: 2 700 000 je zvoleno vhodně.

Úplnost a náplň obsahu:

U mapy 14a chybí měřítko.

Čitelnost mapy, kvalita technického provedení kartografické interpretace:

V mapě 14a jsou špatně čitelné čísla vrcholů 3, 4, 5.

Atlas Moravskoslezského kraje

Dílo je vytvořeno autorkou Ing. Danu Fuxovou, investorem bylo Moravskoslezský kraj: Dílo bylo vydáno v prosinci 2011. Dílo se skládá ze dvou atlasů. První z atlasů obsahuje mapu celé České republiky, která je rozdělena na kraje. Vždy s popisem kraje a krajského města. Druhá mapa zobrazuje mapu kraje a rozdělení kraje na jednotlivé okresy.

Druhý atlas obsahuje stanů s legendou, kladem mapových listů a dále 3 mapové listy, na kterých je podrobně zobrazen Moravskoslezský kraj. Každá strana je vytištěna na silném křídovém papíře k papíru je možné přiložit korespondující stranu na plastové fólii, vše ve velikosti A3. Popisy jsou uvedeny v latině i v Braillově písmu.



Obr. 4.14: Mapa krajů ČR, vytvořená Ing. D. Fuxovou

Kompozice mapy:

U atlasu je vhodně vyřešena kompozice. Především volba rozdělení na mapové listy je velmi dobrá. Severka je umístěna vždy tak, aby nenarušovala obsah mapy. Vzhledem k velikosti mapy je dílo dobře čitelné a přehledné.

Matematické prvky:

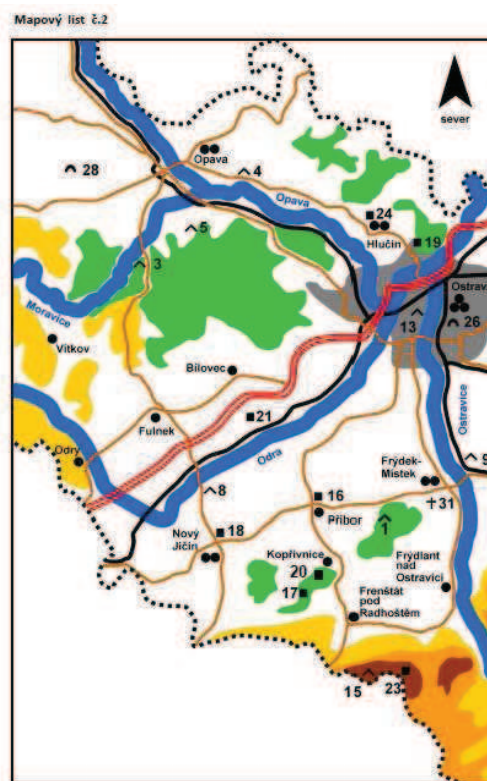
U všech map chybí vyjádření grafického měřítka.

Úplnost a náplň obsahu:

Na mapovém listu č. 2 liniový znak dálnice nemá konstantní vzdálenost mezi čarami. V legendě bych spíše doporučila název silnice 1. třídy místo cesta 1. třídy.

Čitelnost mapy, kvalita technického provedení kartografické interpretace:

Autorka volí kontrastní a dobře rozlišitelné barvy. Celkově dílo působí uceleně.



Obr. 4.15: Ukázka Atlasu Moravskoslezského kraje, mapový list číslo 2.

5. Předávání informací zrakově postiženým

Zdravý člověk používá jako hlavní informační zdroj vnímání zrak. Zrak nám poskytuje rychlé a komplexní informace. Člověk využívá samozřejmě i další způsoby vnímání: sluch, hmat a čich. Jesenský, J. ve své knize [1] uvádí až 90 % vnímání zrakem, 8 % vnímání sluchem, pouze 1 % vnímání hmatem a 1 % vnímání ostatními cestami.

U osob zrakově postižených je zrak z části nebo zcela poškozen, proto dochází k informačnímu deficitu. Omezení zrakového vnímání lze tedy definovat jako omezení množství i kvality informací v důsledku zrakového postižení. Proto je třeba zrak nahradit nebo přinejmenším doplnit jiným způsobem vnímání.

Bezprostředně po ztrátě zraku je zrakový deficit největší, postupně jej lze kompenzovat zlepšením používání dalších smyslů. Kompenzační schopnosti lze výcvikem vylepšovat a zkvalitňovat [1].

Zraková syntéza a analýza je základ zrakového vnímání. Jedná se o analyzování (rozkládání) a syntetizování (skládání) jednotlivých částí sledovaného objektu a jevu. Zdravý jedinec při prohlížení obrázku postupuje od obrázku jako celku k detailům. Provádí tedy rozkládání celku na části, které později zkoumá detailněji. Tyto detaily jsou nakonec opět zařazeny do celku. Zraková analýza a syntéza je prováděna na základě zkušeností. K pozorování je též třeba prostorový orientační smysl, zraková paměť a představivost [8].

5.1. Vnímání hmatem

Nejčastějším kompenzačním smyslem ke zraku je hmat.

Definice hmatu podle [2]: „*Hmat je schopnost kožního a pohybového analyzátoru odrážet četné prostorové a fyzikální vlastnosti a kvality objektů*“. Lidé s poruchami zraku vnímají hmatem strukturu, materiál, tvar, vzdálenosti mezi jednotlivými objekty, změny polohy a podobně [3].

Hmatové vnímání lze podle [3] rozdělit podle:

1. míry aktivity na:

- pasivní (získání představy o fyzikálních vlastnostech předmětu, nevzniká celková představa o předmětu),
- aktivní (tvoří základ pro poznávání nevidomých),

2. styku s vnímaným předmětem na:

- přímé (k dotyku se používá přímo kontakt pokožkou nebo sliznicí těla zkoumajícího),
- nepřímé (k dotyku se využívá další nástroj – například hůl).

Haptizace (odvozeno z řeckého *haptó*, což znamená dotýkat se) je způsob jak informace zjistit hmatem. J. Jesenský [1] uvádí definici haptizace: „Z hlediska ergonomie a designu můžeme haptizaci definovat jako soubor principů a pravidel a způsobů úpravy různých prostředí, předmětů, nástrojů i hraček tak, aby byly tvarově uzpůsobeny hlavnímu orgánu hmatového vnímání (ruce) na jedné straně a umožňovaly kontrolu manipulací s těmito objekty s pomocí hmatu na straně druhé“.

5.2. Další způsoby vnímání

Kromě vnímání hmatem může ještě zrakově postižený používat jako další doplňkový smysl sluch. Mnoho informací je nahráno ve formě zvuku a umístěno na přenosná média. Lze je tedy poslouchat pomocí MP3 přístrojů a dalších přehrávačů. Existuje i mnoho audio knih. Dokonce existují i speciální programy, které převádějí psaný text na zvuk (například Dspeech nebo Epos). Všechny tyto možnosti jsou zrakově postiženým velmi nápomocné a pomáhají jim načerpat potřebné informace.

Je třeba také zmínit se o GPS navigacích, které jsou v dnešní době schopny navigovat uživatele s velmi vysokou přesností. Mohou je tedy využívat nevidomí při cestě městem a GPS navigace je zvukově upozorňuje, kterým směrem se mají pohybovat.

Pomocí sluchu se také zrakově postižení mohou poprvé seznámit s mapou. Většinou k tomu využívají služby pečovatele, který jim základní informace o mapě převypráví a tím jim usnadní další čtení mapy.

6. Výroba map pro zrakově postižené

Jedním z největších problémů při výrobě map pro zrakově postižené je jejich tisk. Hlavním kritériem je ekonomická otázka tisku. Vyšší finanční nákladnost map pro ZP je způsobena především malým počtem uživatelů těchto map, který určuje i nízký počet výtisků. V další řadě je vysoká cena těchto map zapříčiněna též použitím nestandardních materiálů.

D. Fuxová v rozhovoru pro Českou televizi a regionální televizi LTV uvádí, že cena výtisku jedné mapy je dána především náročností zpracování modelu. Nejprve je vytvořena digitální mapa, která se vytiskne. Na vytištěnou mapu se lepí výřezky z různých materiálů (mají různou strukturu). Z takto vytvořeného modelu lze pak vytvořit zhruba 100 kopií, což v přepočtu odpovídá zhruba 6500 českým korunám za jeden výtisk [22], [23].

Hmatové mapy se nejčastěji reprodukuje :

- a) Metodou ražení maticí resp. Patricí
- b) tvarováním termovakuových fólií,
- c) použitím speciální termocitlivé zpěňovací barvy,
- d) pomocí 3D tiskáren.

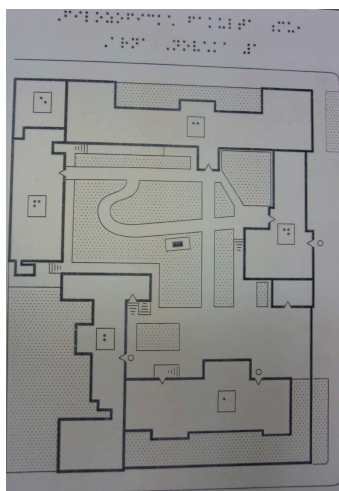
Pro osoby těžce slabozraké a nevidomé se vytvářejí hmatové mapy. Existuje několik metod jejich reprodukce:

Metoda ražení maticí resp. patricí vznikla na přelomu 19. a 20. století. Jedná se o vtlačování reliéfu mapy na papír pomocí kovové matrice (patrice). Výhodou bylo použití materiálu pro zrakově postižené známého a na dotek příjemného. Další výhodou byl poměrně výrazný reliéf. Nevýhodou však byla omezená životnost daná materiálem [3].

Při **tvarování termovakuových fólií** se vytváří nejprve originální prostorový model, provede se jeho revize a případné opravy. Z vytvořeného originálního modelu se odlíje tvarovací model, který slouží k vyhotovení hmatových map termovakuovým lisováním plastových fólií. Pokud jsou tyto fólie určené pro osoby se zbytky zraku, lze využít předtisknutých barevných fólií. Nevýhodou tohoto způsobu tisku hmatových map je jeho materiál, který na uživatele může působit nepříjemně a navíc neodvádí pot, čemuž lze zabránit použitím vhodnějších materiálů nebo jejich povrchovou úpravou. Výhodou map je jejich omyvatelnost a relativně dlouhá životnost [3], [32].

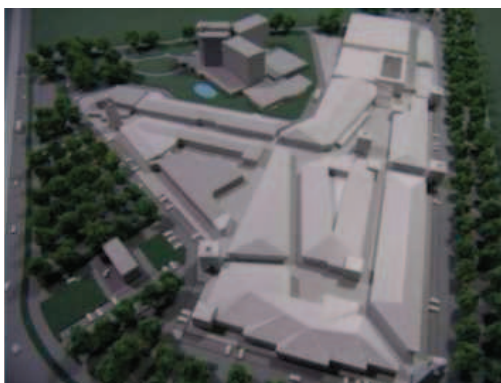
Při **použití speciální termocitlivé zpěňovací barvy** značky KIWO lze provést tisk na běžný papír. Natištěné barvy se nechají zaschnout a následně se pomocí tepla v tzv.

fuserech spustí chemická reakce a tím dojde ke zpěnění barvy. V místech, kde byla natištěná barva se vytvoří vyvýšená vrstva přibližně 0,5 až 0,6 mm vysoká. Výhodou této metody je příjemný a pro uživatele obvyklý materiál. Nevýhodou je umístění veškeré kresby do jedné vrstvy. Pro tento druh tisku se nejčastěji používají inkoustové tiskárny. Laserové tiskárny se nepoužívají především z důvodů zahřívání papíru při tisku, což by mohlo vést k předčasnému a nechtěnému zpěnění barvy [3], [32].



Obr. 6.1 Filozofická fakulta MU, ukázka užití termoaktivních zpěňovacích barev při tisku, Středisko Teiresiás (vlastní foto).

Pomocí 3D tiskáren (a dalších zařízení RP), které vytvářejí z digitálních modelů, vytvořených v počítači zvoleným programem, reálný trojrozměrný model, lze celkem efektivně a rychle vytvořit jakoukoliv hmatovou mapu. Digitální model je při této technologii rozložen na vrstvy o tloušťce 0,1 až 0,2 mm. Po těchto vrstvách se ve 3D tiskárně materiál postupně nanáší pomocí speciální tiskové hlavy. Tím dochází k vytvoření celého reálného modelu. Tento model lze dále upravovat. Například ho lze barvit, vrtat do něho a podobně. Jednou z hlavních nevýhod těchto trojrozměrných tiskáren je jejich vysoká pořizovací cena i vysoké finanční náklady na tisk [4], [5].

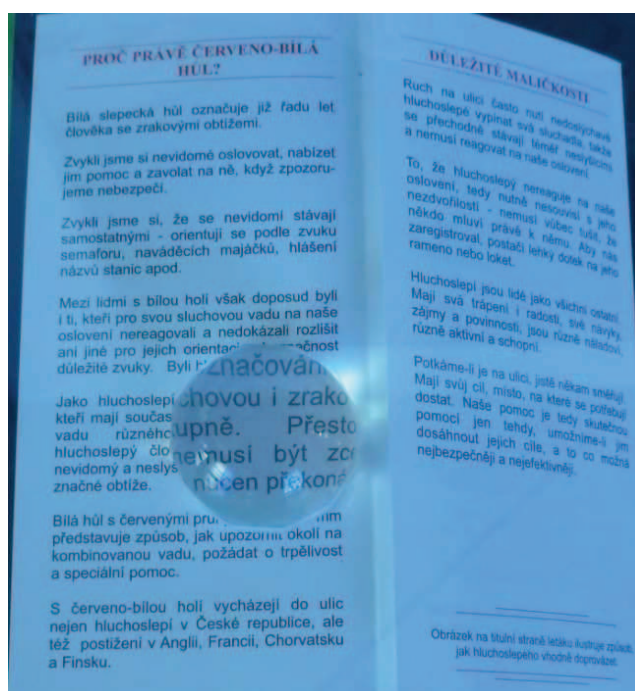


Obr. 6.2 Ukázka vytištěného modelu budovy pomocí 3D tiskárny [5].

7. Tvorba vlastního díla

Abych mohla vytvořit dílo pro zrakově postižené prostudovala jsem nejen odbornou literaturu, ale hledala jsme pomoc i na místech, kde se přímo zabývají touto problematikou. Navštívila jsem Středisko Teiresiás, Technické muzeum v Brně, Střední školu, základní školu a mateřskou školu pro zrakově postižené, Brno, Kamenomlýnská 2 a V poslední řadě jsem kontaktovala firmu Ing. Danu Fuxovou-CDC. Výsledkem těchto setkání byly informace o produkci kartografických děl pro ZP v Čechách i v zahraničí a velmi cenné rady k mojí diplomové práci.

První seznámení se životem zrakově postižených jsem uskutečnila v Technickém muzeu v Brně, kde probíhala výstava o kultuře zrakově postižených a nevidomých. Zde jsem si prohlédla nejrůznější pomůcky pro zrakově postižené. Jednalo se o lupy, zvětšovací skla atd. V muzeu jsem se také setkala s nevidomou Mgr. Eliškou Hluší, vedoucí oddělení dokumentace tyflopeditických informací, u které jsem se přesvědčila, že i nevidomí se mohou začlenit do běžného života. K tomu využívá klasický počítač se speciálním programem, který převádí psaný text na mluvené slovo.



Obr. 7.1 Ukázka pomůcek pro ZP (vlastní foto z výstavy Technického muzea v Brně).

Dále jsem navštívila Středisko Teiresiás, kde jsem se setkala s Ing. Petrem Červenkou, autorem velmi citované publikace [3]. Červenka, P. mi poskytl možnost si prohlédnout

knihovnu s množstvím kartografických děl pro ZP, které se mi dále staly inspirací pro moji vlastní tvorbu.



Obr. 7.2 Amerique du sud, autor: Association Valentin Haüy (vlastní foto, Středisko Teiresiás).

Velkým přínosem pro mě byla návštěva Střední školy, základní školy a mateřské školy pro zrakově postižené, Brno, Kamenomlýnská 2. Zde jsem se setkala s RNDr. Danou Švihálkovou, zástupkyní ředitele, která mi přiblížila problematiku zrakového postižení a umožnila mi podívat se na výuku takto postižených dětí. Až na tomto místě jsme pochopila rozdíly mezi jednotlivými zrakovými postiženími. Ve třídě bylo několik dětí a téměř každé z nich využívalo jinou pomůcku pro čtení, a proto potřebovalo individuální přístup. Aby mi RNDr. D. Švihálková ještě více přiblížila pohled zrakově postižených, poradila mi, abych vyzkoušela číst mapu ze vzdálenosti 10 cm. Tato vzdálenost je pro některé děti maximální vzdálenost, ze které jsou ještě schopni vnímat obraz. Na doporučení jsem čtení vyzkoušela a zjistila, že na danou vzdálenost je moje oko schopno bez pohybu očí vnímat ostře plochu cca 3 x 3 cm a plochu přibližně 15 x 15 cm pomocí periferního vidění. Při čtení mapy musí tedy ZP dítě, pohybovat celou hlavou na rozdíl od zdravého jedince. Pro takto postižené dítě je velmi těžké se orientovat v prostoru, proto je velmi důležité nepoužívat příliš rozměrná díla pro ZP děti.

Na základě doporučení se mi povedlo zkontaktovat firmu Ing. Danu Fuxovou-CDC., která v současné době vytváří orientační plány pro ZP v Moravskoslezském kraji a v minulosti vytvářela orientační plány pro Středočeský kraj. Od ní jsem získala informace o dílech, které vytvářela. A to především formou odkazů na články a televizní vysílání týkající se dané problematiky. Například v [21], [22], [23].

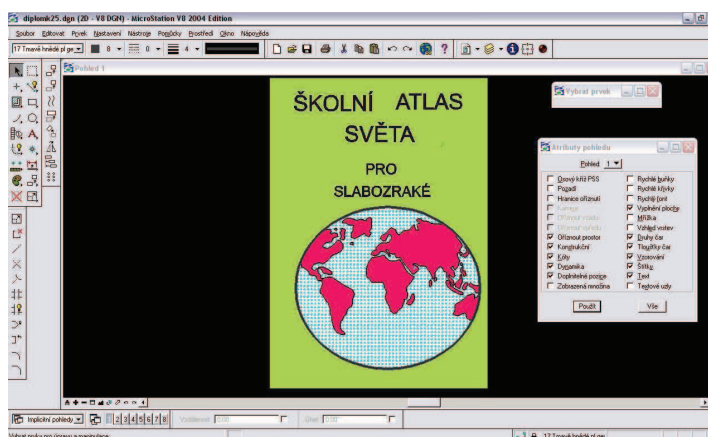
7.1. Volba CAD programu

Pro tvorbu svého kartografického díla jsem se rozhodla zvolit program MicroStation V8 především z důvodu dobré znalosti tohoto softwaru.

MicroStation je CAD program od společnosti Bentley, určený především pro architekturu, stavební inženýrství, dopravu, inženýrské a telekomunikační sítě a mnoho dalších. Pomocí tohoto programu lze kreslit jak v prostoru 2D, tak modelovat v 3D. Nejvyužívanější verzí tohoto programu je verze V8.

MicroStation V8 využívá pro ukládání dat vlastní formát zvaný DGN. Je však schopen otevřít a pracovat i s jinými formáty například s velmi populárním formátem DWG, který je vytvořen firmou Autocad.

Pro MicroStation existují četné profesní nadstavby, které jsou speciálně upraveny pro různá odvětví. Jedná se například o MicroStation Civil Extension, který je specializovaný pro pozemní stavitelství nebo MicroStation Triforma, určený pro stavebnictví a architekturu [34].



Obr. 7.3 Ukázka prostředí MicroStationu V8.

7.2. Tvorba atlasu

V předešlé části jsem se zmínila o velmi malém počtu map určených pro slabozraké děti, proto jsem se rozhodla vytvořit dílo určené přímo pro tuto skupinu zrakově postižených dětí druhého stupně základní školy.

Hlavním problémom je nemožnosť vytvorenia jednotnej mapy pre zrakové postihnuté, pretože existujú rôzne štádiá a skupiny zrakových postihnutí. Preto sa také potýkame s nízkym počtom užívateľov, pre ktoré je mapa určená a to súvisí s veľmi vysokými nákladmi na vytvorenie takejto mapy.

Již jsem ve své diplomové práci zmínila RNDr. Danu Švihálkovou, která v této chvíli pracuje jako zástupkyně ředitele na Základní škole pro zrakové postižené (SŠ, ZŠ a MŠ pro ZP, Kamenomlýnská 2 v Brně), která mi potvrdila, že především z důvodů finančních nemají možnost nakupovat specializované mapy pro ZP. Vysvětlila mi, že speciální mapy pro ZP nahrazují optickými pomůckami. Například někteří žáci pracují se zvětšovacími lupami, pomocí kterých čtou i píší. Práci studenta se zvětšovací televizní lupou jsem shlédla při hodině matematiky, kdy mladý student počítal příklad, který si opsal z učebnice do sešitu a následně jej počítal. Jak při čtení v učebnici, tak i při psaní do sešitu žák vždy dané papíry přesunul pod zvětšovací lupu, která mu napsaná písmena několikrát zvětšila. Zvětšení si zvolil žák sám v závislosti na jeho zrakové vadě.



Obr. 7.4 Ukázka televizní lupy (vlastní foto).

Při vytvoření díla pro ZP je tedy podle [3] třeba:

- zvýraznění důležitých prvků mapy a potlačení některých méně důležitých,
- používání zjednodušených tvarů,
- odsazení kresby pro lepší rozlišení písma a symbolů o cca 3 mm,
- využití písma bez patek o výšce minimálně 14 bodů, většinou se využívá výška 18-24 bodů.

Jak jsem se již zmínila, ráda bych vytvořila mapu pro slabozraké, která je určena pro velkou skupinu zrakově postižených. Pro lepší orientaci s ní předpokládám vytvoření úvodního listu, který uživateli poskytne základní prostorovou informaci o mapě jako celku.

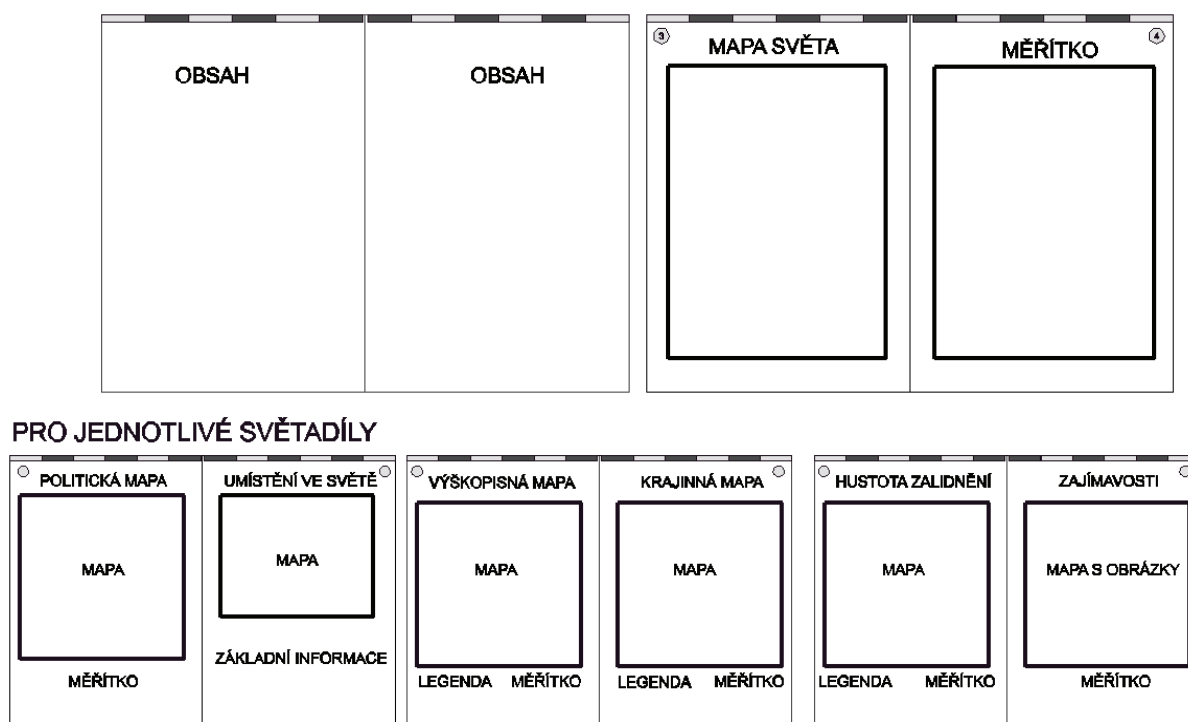
Při tvorbě mapy využiji informace načerpané v publikaci P. Červenky [3]. Především budu využívat matné barvy, abych předešla zbytečně rušivým odleskům. Pro využití map i u

uživatelů s narušeným barvocitem využiji barvy, které lze převést do odstínů šedi, tak aby barvy nesplývaly.

7.2.1. Kompozice atlasu

Atlas bude složen z titulní strany, závěrečné strany, z obsahu, mapy světa a map jednotlivých světadílů. Vzhledem k časové náročnosti studia problematiky ZP a řešení koncepce tvorby Atlasu, budu tvořit pouze jeden světadíl. Celkový koncept s ostatními světadíly bude popsán v písemné části a do grafické přílohy nebude zahrnut.

Jako první Atlas zobrazuje Evropu, která je českým dětem nejbližší a bude tedy zobrazena nejpodrobněji. Především výškopisné a krajinné mapě bude věnován dvojnásobný počet stránek oproti ostatním světadílům. Dále bude v atlasu zobrazena Asie, Afrika, Severní Amerika, Jižní Amerika, Austrálie a polární oblasti. U každého světadílu bude nejprve zobrazeno politické rozčlenění, které bude zabírat celou dvojstránku atlasu. Na dalších dvou stranách budou umístěny základní informace o světadíle. Další dvojstránka bude zobrazovat mapu výškopisnou a krajinnou. Poslední dvě strany budou zobrazovat mapu zalidnění a mapu zajímavostí. Každá z map bude doplněna grafickým měřítkem, případně legendou, pokud je to nutné.



Obr. 7.5 Kompozice Atlasu.

V politické mapě by se žáci měli seznámit s rozdělením světadílu na státy a jejich hlavními městy. Dále by se měli naučit poznávat moře a oceány, zálivy apod. obklopující

daný světadíl. K politické mapě bude ještě připojena stránka se základními informacemi o rozloze, počtu obyvatel, nejdelší řece, největším jezeře atd. a stránka se zobrazením umístění kontinentu ve světě.

Výškopisná mapa podává informace o horách, pohořích, planinách, pánvích apod. Jsou zde barevně odlišeny výškové stupně. Strana s výškopisnou mapou obsahuje též název a výšku nejvyššího a nejnižšího místa v daném světadílu.

V krajinné mapě jsou zobrazeny základní typické vegetační stupně kontinentu (savany, pouště, tropické lesy apod.). Mapa obsahuje též vodstvo (řeky, jezera apod.).

Mapa hustoty zalidnění zobrazuje místa s největším a nejmenším počtem obyvatel na km². Pro lepší pochopení hustoty zalidnění je využito černých panáčků a barevných areálových znaků.

Poslední mapou světadílu je mapa zajímavostí. Na této mapě uživatel nalezne obrázky typických zvířat, rostlin a přírodních úkazů spojených s kontinentem.

Pro lepší orientaci má každý světadíl svojí vlastní barvu okrajů, která je shodná s barvou použitou na mapě světa. U každé mapy je uvedeno grafické měřítko. Číselné měřítko není v mapách uvedeno z důvodů nepřehlednosti a zbytečné zaplněnosti stránky.

7.2.2. Rozměr mapy a měřítko atlasových map

Vzhledem k tomu, že budu vytvářet dílo pro jedince s určitým zrakovým omezením, musím si vhodně zvolit měřítko mapy. Po konzultaci s RNDr. Danou Švihálkovou, ze Střední školy, základní školy a mateřské školy pro zrakově postižené, Brno, Kamenomlýnská 2, která mi na základě znalosti postižení dětí doporučila maximální velikost atlasu A3, jsem se rozhodla uzpůsobit rozměr atlasu na formát A4 (po rozevření atlasu tedy formát A3). K tomuto kroku mě vedlo uvažování několika faktů. Hlavním faktorem byla volba měřítka mapy a účelu, pro který je mapa vytvořena. Protože se jedná o atlas určený pro základní školu, vybrala jsem si zvolený formát mapy také proto, aby se s atlasem dobře pracovalo a nebyl příliš velký při položení na lavici, případně se dal přenést i domů ve školní aktovce. Dalším faktorem, který ovlivnil volbu formátu A4 byl fakt, že se jedná o přílohu k diplomové práci. A větší formát by nebylo možné do diplomové práce vložit.

Musela jsem také uvažovat nad mírou postižení uživatele, kterému je mapa určena. Snažila jsem se uzpůsobit atlas tak, aby byl využitelný v co nejširším okruhu zrakově postižených dětí, proto je atlas vytvořen v digitální podobě a je možné jej kdykoliv vytisknout i na větší formát. Pro účely těžce zrakově postižených žáků bych doporučovala

vytisknout atlas na formát A3 (po otevření tedy formát A2), kdy by veškeré texty, obrázky a znaky byly dvojnásobně velké a pro těžce ZP čitelnější. Je však otázkou, jestli by některé děti neměly problémy s orientací v tak velké mapě.

Při tvorbě atlasu jsem využívala i poznatky Červenky, P., který ve své knize [3] píše o důležitosti schematizace mapy před dodržáním jednotného měřítka. Šířka komunikace by podle Červenky, P. měla být upravena bez ohledu na měřítko tak, aby byla čitelná. Šířku liniových znaků doporučuje volit u hmatových map 3-5 mm podle použité metody zobrazení. Na základě tohoto doporučení jsem šířku řek v Atlase zvolila 4 mm tak, aby byly dobře rozlišitelné.

7.2.3. Použité podklady

Rozhodla jsem se vytvořit atlas světa pro ZP žáky 2. stupně základních škol, který bude nazván Školní atlas pro slabozraké (dále jen Atlas). Úmyslem Atlasu je seznámit žáky se základními informacemi o rozmístění světadílů a přiblížit jim jednotlivé kontinenty v několika mapách. Vzhledem k časovým možnostem jsem se ve své diplomové práci rozhodla ukázkově ztvárnit pouze jeden z kontinentů, Austrálii. Ostatní obsah atlasu bude prezentován pouze ve formě makety.

Pro tvorbu Atlasu jsem jako podklad využila klasických školních atlasů, které byly podle potřeb zrakově postižených upravovány. Hlavní úpravou byla značná generalizace. Jako inspirace pro tvorbu Atlasu mi posloužily: Ilustrovaný dětský atlas světa [25], Školní atlas [27], Dětský ilustrovaný atlas zvířat [28], Školní atlas [29].

Pro tvorbu všech map v Atlasu jsem využila Školního atlasu světa [26], který jsem naskenovala a dále vektorizovala, upravovala a především generalizovala v programu MicroStation.

Mapa světa byla vytvořena na podkladě mapy na stranách 6 – 7. Podkladová mapa je nakreslena v měřítku 1:72 500 000. K zobrazení mapy je použito ekvidistantní válcové zobrazení. Nově vzniklá mapa je rozdělena na dvě části, tak aby bylo možné atlas vytisknout na formát A4 a svázat. Měřítko nově zvolené mapy světa je 1:120 000 000.

Podkladem pro politickou a výškopisnou mapu Austrálie byla mapa Austrálie a Oceánie na stranách 88 – 89 v měřítku 1: 17 500 000. Tato mapa je zobrazena pomocí stereografické projekce. Měřítko 1:18 000 000 bylo zvoleno proto, aby nová mapa byla zobrazitelná na stránku A3 a texty do ní vepsané byly dobře čitelné.

Pro mapu hustoty zalidnění Austrálie v Atlasu byl pro zobrazení obrysu použit podklad zmíněný v předešlém odstavci. Tento obrys byl zmenšen na velikost stránky A4 do měřítka

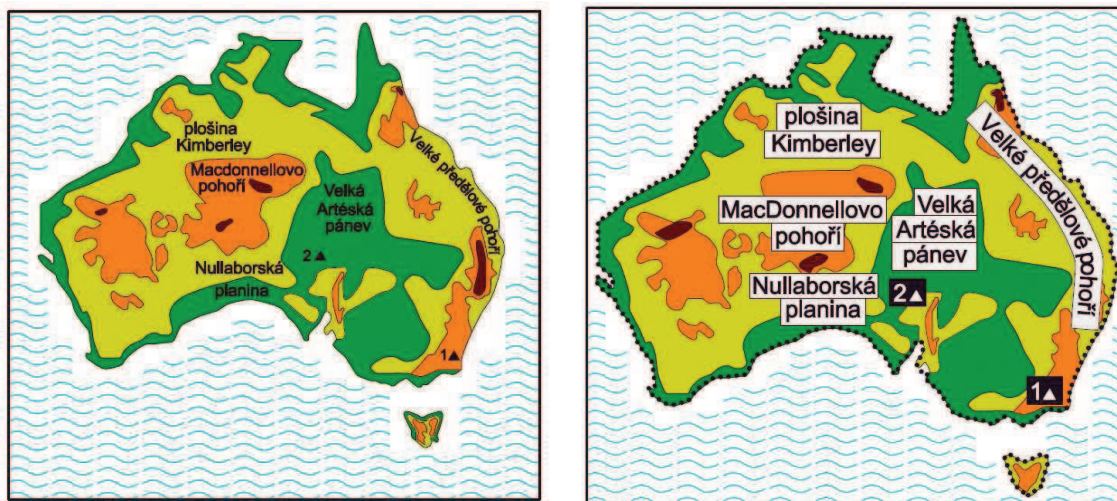
1: 24 000 000. Jako další podklad sloužila mapa na straně 87, s názvem hustota zalidnění v měřítku 1: 40 000 000.

Pro krajinnou mapu byl obrys mapy zkopírován z mapy hustoty zalidnění Austrálie, dělení do krajinných oblastí bylo vytvořeno na základě mapy na straně 86, s názvem typy krajin. Měřítko podkladové mapy bylo 1: 100 000 000.

U mapy zajímavostí Austrálie je obrys opět převzat z mapy hustot zalidnění Austrálie. Obrázky byly vektorizovány v programu MicroStation. Obrázky a informace byly při vytváření atlasu stahovány z internetu a jsou uvedeny v (kapitole 9.1).

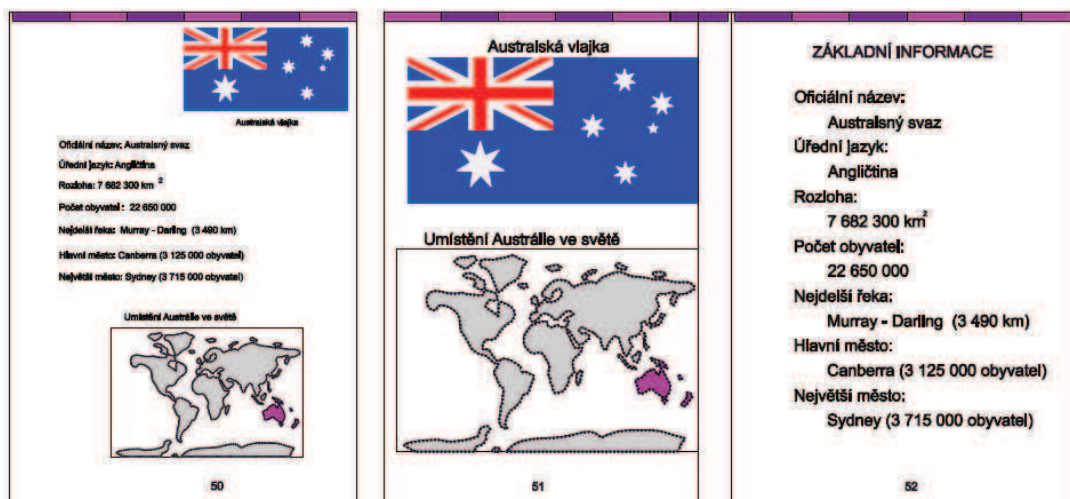
7.2.4. Závěrečné úpravy

Vytvořila jsem návrhy, které jsem konzultovala s odborníky. Na základě konzultace jsem provedla drobné úpravy. Písma v mapách jsem umístila do kontrastních rámečků o velikosti 9 mm. Takto zvýrazněné písmo je mnohem lépe viditelné oproti původní verzi. Dále jsem zvětšila písmo na velikost minimálně 6 mm.



Obr. 7.6 Ukázka provedených změn.

Změnou také prošla stránka základních informací, jejíž velikost byla zdvojnásobena. Zvětšena byla též mapa umístění Austrálie a vlajka Austrálie. Proto jsem obsah této stránky rozdělila na dvě strany. Na první stranu jsem umístila pouze obrázky, na druhé straně jsem ponechala textové části.



Obr. 7.7 Ukázka změny základních informací.

Na základě kontrolního tisku map jsem zjistila, že zvolené číslování stran není příliš vhodné. Čísla stran splývala s důležitými informacemi v legendách. Proto jsem se rozhodla provést změnu číslování. Čísla stran, která byla dříve umístěna ve spodní části stránky jsem přesunula na vnější okraje stran. Pro lepší viditelnost byla čísla umístěna do kroužků stejné barvy jako je barva zvoleného kontinentu.

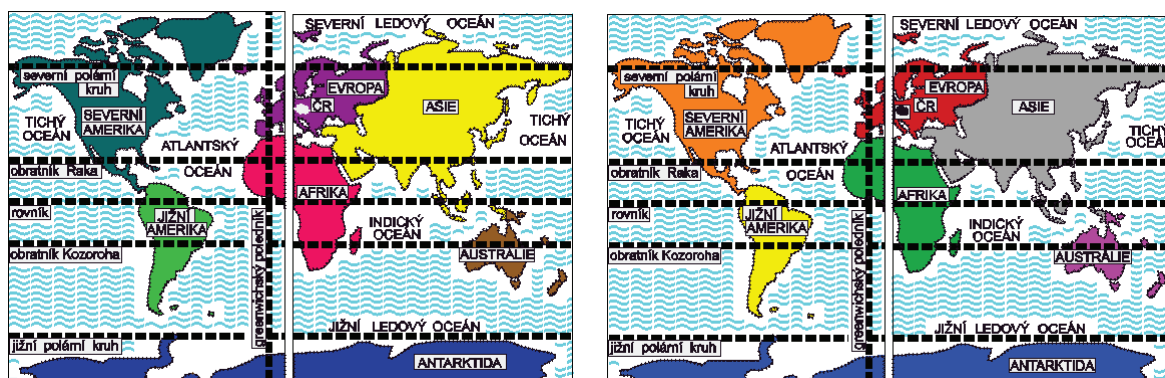
7.2.5. Testování atlasových map

Dne 10. května jsem provedla zkoušku vypracovaných map na Střední škole, základní škole a mateřské škole pro zrakově postižené, Brno, Kamenomlýnská 2. K dispozici mi byly tři děti (Nikola, Martin a Tereza). Nikola a Martin studují sedmou třídu, Tereza osmou třídu. Děti se celý atlas prohlédly. Byly schopny v jednotlivých mapách nalézt informace, které jsem požadovala. Na základě dotazu mi potvrdily, že vše v atlasu je čitelné a dobře viditelné. Pouze Nikola, která má zrakovou vadu slabozrakosti největší, měla s hledáním některých informací potíže, ale nakonec i ona vše našla. Potřebovala ale na hledání v atlase delší čas, protože četla atlas ze vzdálenosti maximálně 10 cm a postupně jak atlas četla pohybovala celou hlavou.



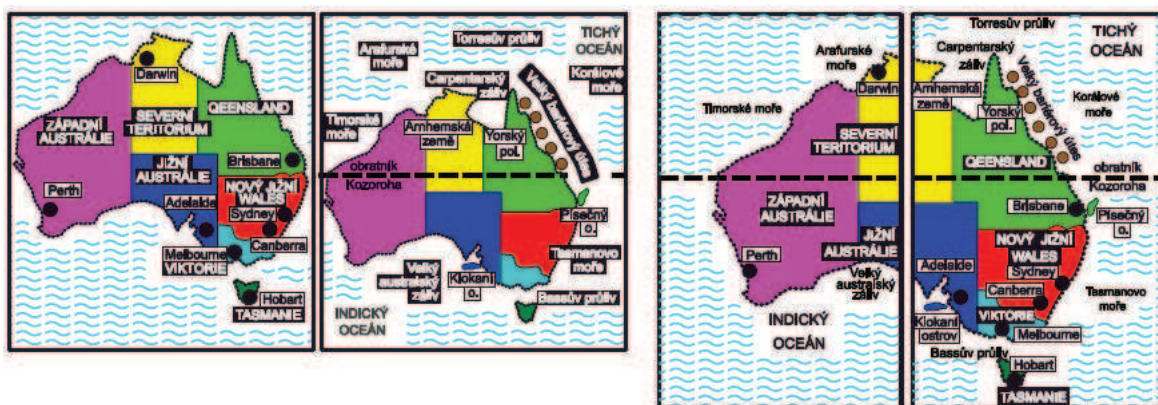
Obr. 7.8 Děti, které testovaly Atlas.

Ve škole jsem zkoušela různé barevné kombinace a velikosti map. Mapy, které si děti vybraly budou vytištěny v příloze č.3 naopak alternativní mapy jsou v příloze č.1. Například u mapy světa jsem měla připravené dvě mapy, každou s jinými barvami a děti si nakonec zvolily až druhou barevnou kombinaci. Na obrázku 7.9 jsou znázorněny obě varianty. Varianta na levé straně je dětmi zvolená jako lepší varianta.



Obr. 7.9 Ukázka dvou barevných kombinací mapy světa.

U politické mapy jsem zvolila 3 varianty. První variantu reprezentovaly 2 mapy. V první mapě se nacházely pouze státy a jejich hlavní města, v druhé mapě byly zakresleny poloostrovy, moře, zálivy, průlivy, ostrovy a podobně. Druhou alternativou byla politická mapa Austrálie zvětšená na dvě strany A4 se všemi texty dohromady. Třetí možností byla politická mapa zobrazená na jedné stránce A4, kde popisy států jsou zapsány beze zkratk, ostatní texty jsou napsány zkratkovitě a na druhé straně je umístěna legenda s celými názvy. Žáci si vybrali druhou variantu (jednu velkou mapu na dvou stranách A4). Tato mapa je zobrazena na obrázku 7.10 vpravo.



U výškopisné a krajinné mapy jsem vytvořila dvě barevné varianty. První se blížila k barvám typickým pro kartografická díla, u druhé varianty byly zvoleny barvy více kontrastní a výrazné. Dvě ze tří dětí si zvolily variantu kontrastních barev (na obrázku 7.11 vpravo).

Další dvě mapy byly pouze v jedné variantě. Čitelné byly bez problémů. Všechny dětmi zvolené mapy jsou vytištěny a svázané do atlasu, který je volnou přílohou k této práci.

Druhé testování Atlasu bylo provedeno P. Bendou, vedoucím Kafira Opava a paní L. Martinková, předsedkyní oblastní odbočky SONS (sjednocená organizace nevidomých a slabozrakých), kteří jsou oba slabozrací. Hodnotitelé byly z díla nadšeni, se čtením písma neměli žádný problém. Zvolené barvy ohodnotili jako naprosto vyhovující.

7.2.6. Úvodní list

Jak jsem se již ve své práci zmínila k Atlasu bych doporučila též vytvořit úvodní listy pro slabozraké žáky a podrobnější úvodní listy pro učitele. Ukázka titulního listu pro ZP žáky je uvedena v příloze č. 3. Tyto stránky pomáhají k lepší orientaci slabozrakého v mapě. Navrhuji i možnost záznamu namluveného titulního listu formou audio nahrávky, například pro samostatné studium žáků.

8. Závěr

Cílem mé diplomové práce bylo monitorovat současný stav kartografických děl pro potřeby slabozrakých a osob se zbytky zraku, některá díla ohodnotit a na základě analýzy schopností zřakově postižených navrhnout vlastní kartografické dílo.

Při studiu jsem čerpala z odborné literatury. Výrazně jsem však vycházela ze zkušeností a znalostí lidí, kteří přicházejí se zřakově postiženými do styku. Dále jsem využila svých drobných zkušeností, načerpaných při setkání se slabozrakými. Tyto informace byly pro moji práci nejdůležitější, protože jsem se setkala se zřakovým postižením v praxi.

Na základě získaných informací o kartografických dílech pro ZP musím říct, že tato díla se vytvářejí především v zahraničí. Mnoho děl pochází z Itálie nebo Německa. Česká produkce děl pro ZP se v současné době velmi zlepšuje. Existuje mnoho projektů, organizací a firem zabývajících se tvorbou a zkvalitňováním děl pro ZP. Vytváří se především orientační plánky částí obcí, areálů, případně kartografická díla České republiky nebo jejich částí. Díla typu kontinentů, případně cizích států se u nás zatím nevytvářejí.

Na základě získaných zkušeností jsem vytvořila návrh Atlasu světa pro slabozraké. Vzhledem k náročnosti studia problematiky ZP a prací souvisejících s přípravou a metodikou díla, jsem pro účely diplomové práce zhotovila návrh makety a ukázkových listů pro Austrálii. Tento Atlas jsem testovala na Střední škole, základní škole a mateřské škole pro zřakově postižené, Brno, Kamenomlýnská 2a na základě testu jsem vybrala varianty, které pro děti byly nejpřijatelnější. Tyto mapy jsou svázané v Atlasu a jsou přílohou diplomové práce. Věřím, že mé dílo bude doplněno o navrhovaný obsah na základě využití mé metodiky, Atlas bude vydán a využíván pro výuku na druhém stupni základních škol pro ZP. Doufám, že Česká republika tímto Atlasem rozšíří množství kartografických děl pro slabozraké.

9. Seznam literatury a zdrojů

- [1] Jesenský, J.: Hmatové vnímání informací s pomocí tyflografiky, Praha, 1988, 228 s.
- [2] Litvak, A.: Nástin psychologie nevidomých a slabozrakých. SPN, Praha, 1979, 172 s.
- [3] Červenka, P.: Mapy a orientační plány pro zrakově postižené. Aula, Praha, 1999, 66 s.
- [4] <http://www.protocom.cz/produkty/corporation/3d-tiskarny/>, 27.11.2011, 12:05
- [5] <http://www.pkmodel.cz/3Dprinter.html> 27.11.2011, 12:05
- [6] Hojovec, V., Daniš, M., Hájek, M., Veverka, B.: Kartografie. Geodetický a kartografický podnik, Praha, 1987, 660 s.
- [7] Keblová, A.: Kompenzační pomůcky pro zrakově postižené žáky ZŠ. Praha, 1995, 20 s.
- [8] Baslerová P. a kol: Katalog posuzování míry speciálních vzdělávacích potřeb, Část II. Projekt ESF 2011
- [9] Sabáčková, Š.: Kartografická díla pro slabozraké, diplomová práce. Brno, 2004, 64 s.
- [10] <http://www.ikaros.cz/node/4297> 6.3.2012, 15:30
- [11] <http://www.sons.cz/kdojezp.php> 7.3.2012, 19:21
- [12] <http://www.brailnet.cz/sons/docs/zrak/> 7.3. 2012, 10:35
- [13] <http://centrumpronevidome.cz/pracovni-uplatneni/> 11.3. 2012, 15:15
- [14] http://ona.idnes.cz/obrazem-jak-vidi-svet-lide-s-ocnimi-vadami-flb-/zdravi.aspx?c=A111207_101821_zdravi_pet 4.1.2012, 17:29
- [15] Veverka, B., Zimová, R.: Topografická a tematická kartografie. České vysoké učení technické, Praha 2008, 198 s.
- [16] <http://www.tereza.fjfi.cvut.cz>, 3.3. 2012, 15:46
- [17] <http://www.czechtourism.cz/pro-odborniky/mapa-turistickych-regionu-a-oblasti/>, 5.3.2012, 10:46
- [18] <http://www.ikaros.cz/node/4297>, 6.3. 2012, 9:08
- [19] <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/domaci/115510-nevidomi-turiste-si-mohou-cist-v-mape/?mobileRedirect=off> 13.3.2012, 14:43
- [20] http://projekt-zdravotne-postizeni.byl.cz/prezentace/zrakove_postizeni.pdf, 10.4. 2012, 18:08
- [21] <http://www.rawen.net/blindmaps/mapy.php>, 11.4.2012, 10:16
- [22] <http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/10118379000-udalosti-v-regionech-praha/211411000140215/obsah/147288-hmatove-mapy-pro-nevidome/>, 11.4.2012, 12:30
- [23] <http://www.ltv-plus.cz/index.php/plus/843-magaz>, 11.4.2012, 8:46
- [24] <http://www.tactilemaps.upol.cz/index.html>, 24.4.2012, 9:57

- [25] Chancellor, D.: Ilustrovaný dětský atlas světa. Fragment, Havlíčkův Brod 2007, 48 s.
- [26] Šára, P.: Školní atlas světa. SHOCart, Vizovice 2004, 112 s.
- [27] Macháčková, L.: Školní atlas. Ikar, Praha 2003, 160 s.
- [28] Edwards, L.: Dětská ilustrovaný atlas zvířat. Svojtka & Co., Praha 2009, 48 s.
- [29] Steele, P.: Školní atlas. Svojtka & Co., Praha 2008, 94 s.
- [30]
- http://www.geoinformatics.upol.cz/ext/cgs/index.php?sekce=hodnoceni&fb_source=message, 25. 4. 2012, 10:12
- [31] <http://shop.prociechi.it/catalog/e-geografia-c-26.html>, 25. 4. 2012, 16:34
- [32] Hruštinová, D.: Hmatové mapy (tyflomapy): Geodetický a kartografický obzor, ročník 51/93, 2005, číslo 6-7, s. 136-139
- [33] Bláha, J.: Návrh postupu hodnocení kartografických děl z hlediska estetiky a uživatelské vstřícnosti: Geodetický a kartografický obzor, ročník 52/94, 2006, číslo 5, s. 92-97
- [34] <http://www.gissoft.cz/MicroStation/MicroStation>, 7.5.2012, 10:08
- [35] <http://www.tactilemaps.upol.cz/index.html>, 2.5.2012, 14:59
- [36]
- http://www.nevidomimezinami.cz/main/nevidomimezinami/Texty/Jak_pomahat/casto_kladene_otazky.wiki, 15.5.2012, 10:29
- [37] <http://www.teiresias.muni.cz/>, 15.5.2012, 11:15

9.1. Seznam použitých zdrojů obrázků a informací v Atlase:

- <http://www.eshop-sanita.cz/nerez-panacek-900x700x2-p-5302.html>, 17.4.2012, 10:30
- <http://www.outback-australia-travel-secrets.com/pictures-of-ayers-rock.html>, 17.4.2012, 12:15
- <http://www.craftjr.com/printable-animal-templates/kangaroo-template/>, 18.4., 8:34
- <http://www.how-to-draw-cartoons-online.com/how-to-draw-a-koala.html>, 18.4., 9:27
- <http://www.tuncaycesur.com.tr/tuncay-cesur-dan/bumerang-nasil-geri-gelebiliyor.html>, 18.4., 10:16
- <http://www.decostamp.cz/xl-12x12-cm/koral>, 18.4., 11:19
- <http://aktakru.blog.cz/1008>, 18.4., 13:45
- <http://cs.detske-hry.com/masinka-tomas-11673.htm>, 18.4., 15:39
- <http://www.zemepis.com/Australie.php>, 25.4., 16:22
- <http://www.zemepis.net/zeme-australie>, 25.4., 17:58
- http://www.mzv.cz/jnp/cz/encyklopedie_statu/australie_a_oceanie/australie/index.html, 25.4., 19:03
- Chancellor, D.: Ilustrovaný dětský atlas světa. Fragment, Havlíčkův Brod 2007, 48 s.

10. Seznam obrázků

Obr. 2.1 Ukázka vidění člověka postiženého dalekozrakostí (vlevo), krátkozrakostí (vpravo) [14].....	11
Obr. 2.2 Ukázka vidění člověka postiženého šedým zákalem [14].....	11
Obr. 2.3 Ukázka vidění člověka postiženého zeleným zákalem [14]	12
Obr. 2.4 Ukázka vidění člověka postiženého odchlípením sítnice [14]	12
Obr. 2.5 Monokulár (vlastní foto).....	14
Obr. 2.6 Kamerová kapesní lupa (vlastní foto).....	14
Obr. 4.1 World – Atlas for blind and visually impaired persons, nakladatelství Klett-Perthes (vlastní foto).....	21
Obr. 4.2 Ukázka převodu barevné mapy do mapy v odstínech šedi [17].....	23
Obr. 4.3 Planisfero, vydavatel: Federazione Nazionale delle Istituzioni pro Ciechi (vlastní foto).....	23
Obr. 4.4 Ukázka geomorfologické mapy Středočeského kraje pro nevidomé [19].....	24
Obr. 4.5 Ukázka mapy pro nevidomé (česká produkce) [24].....	25
Obr. 4.6 Ukázka Braillova písma [18].....	25
Obr. 4.7 Ukázka bodových znaků v klasických mapách a v mapách pro zrakové postižené [3], [6].....	26
Obr. 4.8 Ukázka vhodných liniových znaků v hmatové mapě [3].....	27
Obr. 4.9 Ukázka vhodných plošných znaků v hmatové mapě [3].....	27
Obr. 4.10 Ukázka nové verze mapy Planisfero [31].....	30
Obr. 4.11 Porovnání nového a starého ztvárnění měřítka mapy Planisféro.....	31
Obr. 4.12 Ukázka hodnocené mapy pro ZP – kontrastní mapa botanické zahrady hlavního města Prahy – jižní část (vlastní foto).....	31
Obr. 4.13: Ukázka map: Europa-Atlas für Blinde und Sehbehinderten, Polen (foto vlastní).....	32
Obr. 4.14: Mapa krajů ČR, vytvořená Ing. D. Fuxovou.....	33
Obr. 4.15: Ukázka Atlasu Moravskoslezského kraje, mapový list číslo 2.....	34
Obr. 6.1 Filozofická fakulta MU, ukázka užití termoaktivních zpěňovacích barev při tisku, Středisko Teiresiás (vlastní foto).....	38
Obr. 6.2 Ukázka vytištěného modelu budovy pomocí 3D tiskárny [5].....	38
Obr. 7.1 Ukázka pomůcek pro ZP (vlastní foto z výstavy Technického muzea v Brně)...	39
Obr. 7.2 Amerique du sud, autor: Association Valentin Haüy (vlastní foto, Středisko Teiresiás).....	40
Obr. 7.3 Ukázka prostředí MicroStationu V8.....	41
Obr. 7.4 Ukázka televizní lupy (vlastní foto).....	42
Obr. 7.5 Kompozice Atlasu.....	43
Obr. 7.6 Ukázka provedených změn.....	46
Obr. 7.7 Ukázka změny základních informací.....	47
Obr. 7.8 Děti, které testovaly Atlas.....	48
Obr. 7.9 Ukázka dvou barevných kombinací mapy světa.....	48
Obr. 7.10 Ukázka 1. a 2. varianty politické mapy.....	49
Obr. 7.11 Barevné varianty krajinné mapy.....	49

11. Seznam příloh

Příloha č. 1: Návrhy map Austrálie

Příloha č. 2: Fotografie z testování atlasu

Příloha č. 3: Úvodní list

Volná příloha:

Atlas světa pro slabozraké

3

MAPA SVĚTA

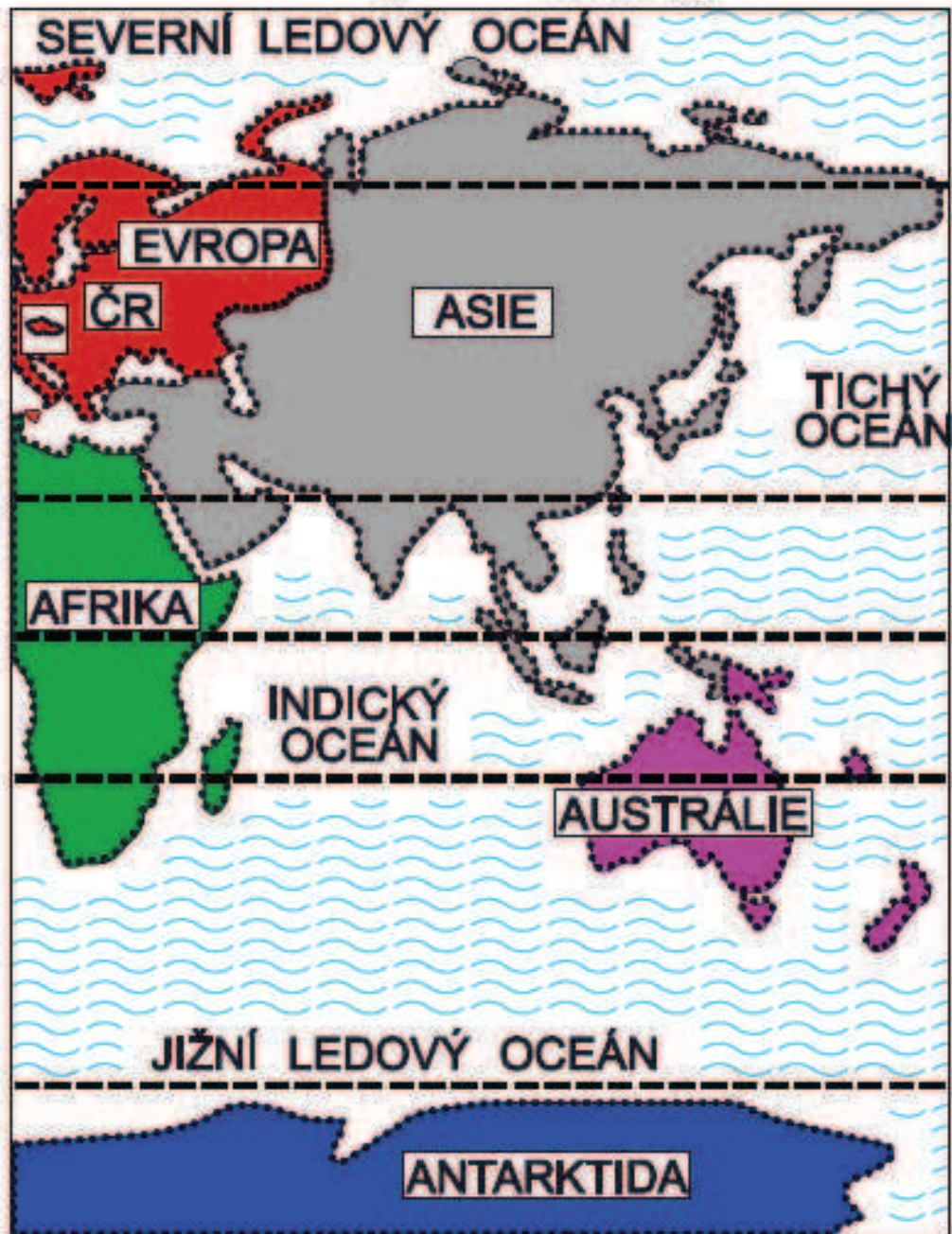




5000 mil

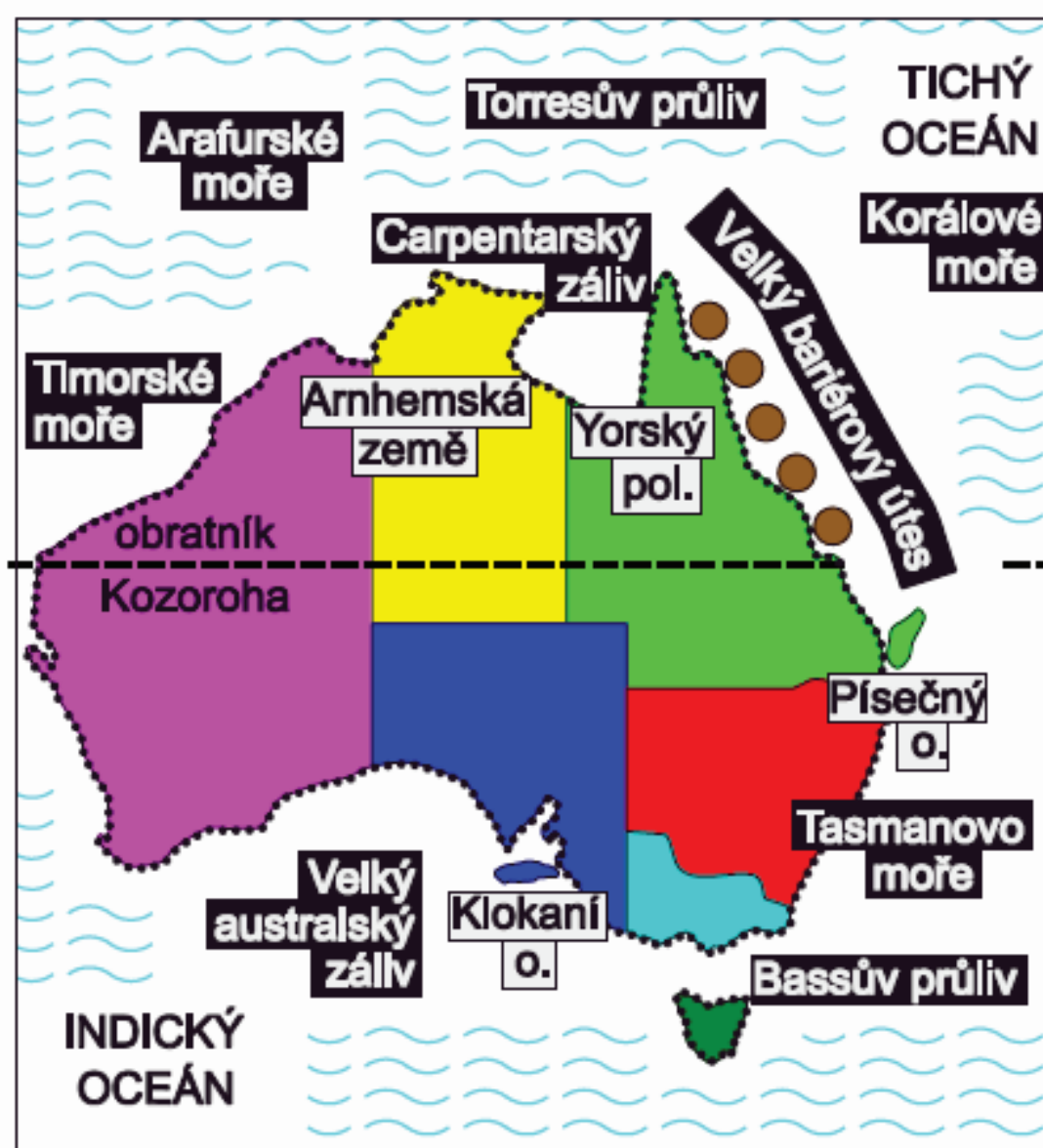
4

0 5000 km



AUSTRÁLIE - POLITICKÁ MAPA

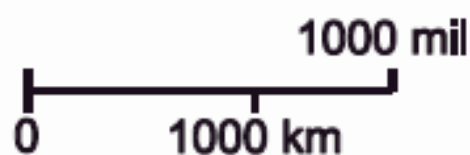
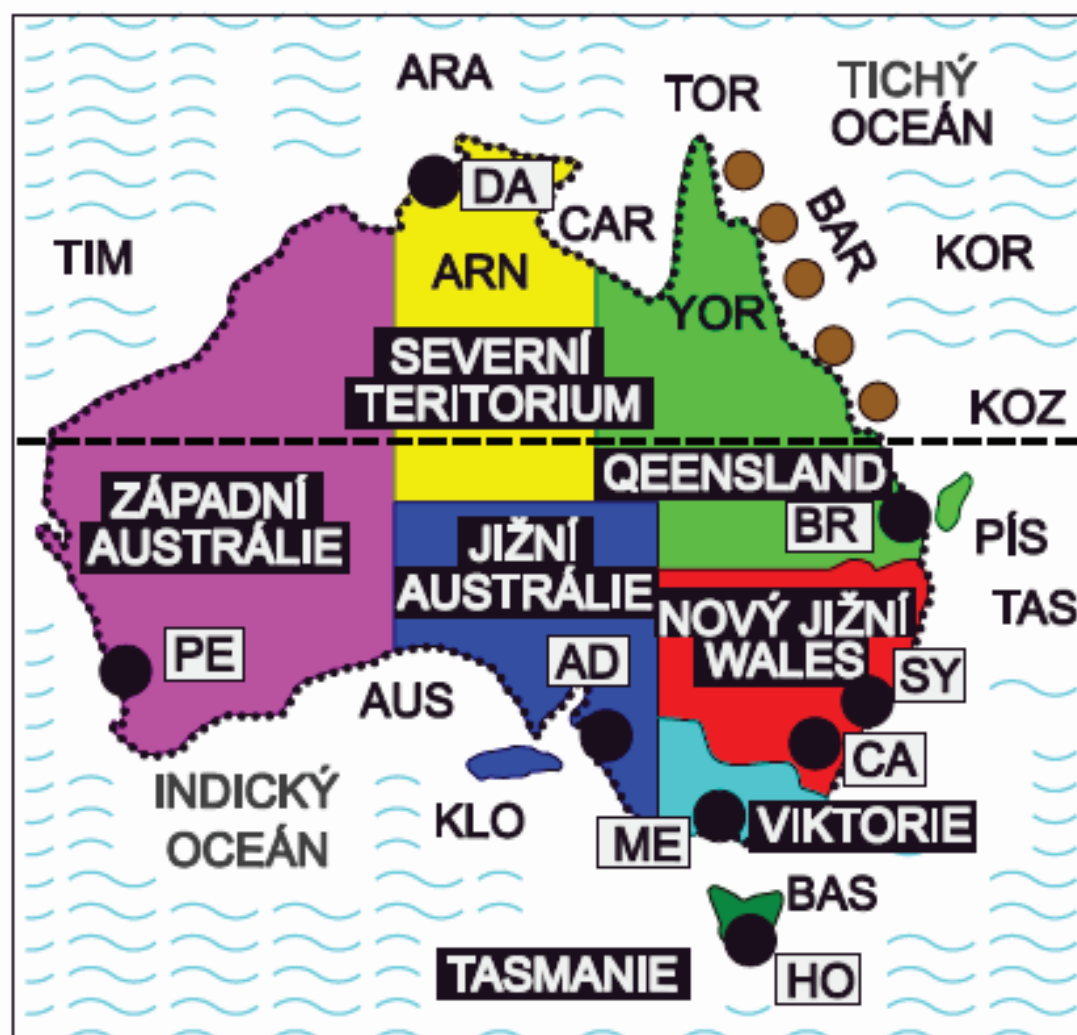




1000 ml



AUSTRÁLIE - POLITICKÁ MAPA



LEGENDA:

ARA	Arafurské moře
ARN	Arnhemská země
AUS	Velký australský záliv
BAR	Velký bariérový útes
BAS	Bassův průliv
CAR	Carpentarský záliv
KLO	Klokaní o.
KOR	Korálové moře
KOZ	obratník Kozoroha
PÍS	Písečný o.
TAS	Tasmanovo moře
TIM	Timorské moře
TOR	Torresův průliv
YOR	Yorský pol.

MĚSTA

AD	Adelaide
BR	Brisbane
CA	Canberra
DA	Darwin
HO	Hobart
ME	Melbourne
PE	Perth
SY	Sydney

AUSTRÁLIE

VÝŠKOPISNÁ MAPA



LEGENDA:

Nejvyšší místo: 1▲ Mount Kosciuszko 2228 m n. m.
 Nejnižší místo: 2▲ Eyreovo Jezero -16 m n. m.




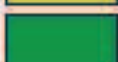
AUSTRÁLIE

KRAJINNÁ MAPA

54



LEGENDA:

-  Horská vegetace
-  Pouště a polopouště
-  Savany
-  Tropické a subtropické lesy

Příloha č. 2: Fotografie z testování atlasu



Příloha č. 3: Úvodní list

MAPA SVĚTA

Na stránkách číslo 3 a 4 se nachází mapa světa. Měřítko je umístěno v pravém horním rohu. Mapa je orientována k severu. V mapě je zobrazeno 7 světadílů, každý vybarvený jinou barvou.

Na levé straně nahoře se nachází Severní Amerika. Ve spodní části na Severní Ameriku navazuje Jižní Amerika.

Na pravé stránce nahoře (levá část pravé stránky nahoře) je zobrazena Evropa. Uprostřed Evropy je bílou barvou zvýrazněný obrys naší republiky a název ČR. Směrem k pravému rohu navazuje na Evropu Asie. Pod Evropou je zobrazena část Afriky (druhá část je zobrazena na levé straně při pravém okraji).

Pod všemi jmenovanými kontinenty ve spodní části obou stran je zakreslena Antarktida.

Mapa obsahuje několik významných rovnoběžek nakreslených čárkovanou čarou. Popis je umístěn na levé straně u levého okraje strany.